

UNIVERSITÉ DE DAKAR

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1972 N° 9

L'ÉLECTROPHORÈSE DES PROTÉINES DU LIQUIDE CÉPHALO RACHIDIEN CHEZ L'AFRICAIN DE L'OUEST



THÈSE

présentée et soutenue publiquement le 20 Juillet 1972
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (Diplôme d'Etat)

par

Jean-Jacques VIEILLARD

né le 17 Décembre 1942 à SAINT-ETIENNE (France)

Président de Thèse : **Professeur HENRI COLLOMB**



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546620_0008

F R A T U M

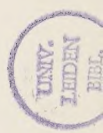
	SERUM	L. C. R.
Protéines totales	80 g/l	0,36 $\pm$ 0,09 g/l
Pré-albumine	/	6,26 $\pm$ 2,35 %
Albumine	49,80 %	38,53 $\pm$ 5,33 %
α 1	5,50 %	8,44 $\pm$ 1,97 %
α 2	8,30 %	9,20 $\pm$ 2,37 %
β	12,20 %	14,36 $\pm$ 3,46 %
τ	/	6,93 $\pm$ 1,87 %
γ	24,25 %	17,08 $\pm$ 3,58 %
A/G	0,99	0,79 $\pm$ 0,19

T A B L E A U V - L C R - S E R U M

1. The first of the three angles is 10 degrees.
 2. The second of the three angles is 20 degrees.
 3. The third of the three angles is 30 degrees.

Angle	Side	Angle	Side
10°	10	20°	20
20°	20	30°	30
30°	30	40°	40
40°	40	50°	50
50°	50	60°	60
60°	60	70°	70
70°	70	80°	80
80°	80	90°	90

1. The first of the three angles is 10 degrees.
 2. The second of the three angles is 20 degrees.
 3. The third of the three angles is 30 degrees.



L'ELECTROPHORÈSE DES PROTÉINES DU LIQUIDE CÉRÉBRAL RACHIDIEN CHEZ L'AFRICAIN DE L'OUEST



THÈSE

présentée et soutenue publiquement le 20 Juillet 1972
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (Diplôme d'État)

par

Jean-Jacques VIELLARD

né le 17 Décembre 1942 à SAINT-ETIENNE (France)

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

=====

DE DAKAR

=====

PERSONNEL DE LA FACULTE

DOYEN	M. Marc SANKALE
PREMIER ASSESSEUR	M. Yves BRESSON
DEUXIEME ASSESSEUR	M. Michel ATTISSO
SECRETAIRE	M. André BAILLEUL
DOYENS HONORAIRES	M. Maurice PAYET
	M. Robert CAMAIN

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT PAR GRADE

PROFESSEURS

M. René BAYLET	Hygiène et Santé Publique
M. Yves BRESSON	Biophysique
M. Henri COLLOMB	Psychiâtrie
M. Paul CORREA	Obstétrique
M. Vincent DAN	Pédiâtrie
M. Jacques DEMAILLE	Biochimie
M. Biram DIOP	Clinique Médicale
M. Jacques LINHARD	Hématologie
M. André MAZER	Physiologie
M. Cyprien QUENUM	Anatomie pathologique
M. Marc SANKALE	Clinique Médicale
M. Henri TOSSOU	Urologie
M. Mawrupe V. VOVOR	Pathologie Chirurgicale
M. X...	Chirurgie

PROFESSEURS SANS CHAIRE

M. Alioune Badara	DIOUF	Chirurgie Générale
M. Bertène	JUMINER	Parasitologie
M. Adolphe	MENYE	Cancérologie

PROFESSEUR ASSOCIE

M. François	DIENG	Médecine légale
-------------	-------	-----------------

PROFESSEUR EN SERVICE EXTRAORDINAIRE

M. Guy	GRAPPIN	Chirurgie dentaire
--------	---------	--------------------

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

M. André	BELLOSSI	Biophysique
Mme Monique	CASTETS	Bactériologie
M. Joseph	DIALLO	Ophtalmologie
M. Iba Mar	DIOP	Maladies infectieuses
M. Michel	DUMAS	Neurologie
M. Ibrahima	FAYE	Dermatologie
M. Papa	KOATE	Cardiologie
M. Jean-Jacques	PAPY	Physiologie
M. Idrissa	POUYE	Orthopédie Traumatologie
M. Abdou	SANOKHO	Pédiatrie
M. Gabriel	SENGHOR	Pédiatrie
M. Ahmédou	SOW	Médecine Interne
M. René	ZINSOU	Obstétrique
M. X....		Anatomie
M. Samba	GUEYE	Anesthésiologie

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

M. Lamine	DIOP	O.R.L.
Mme Yolande	NOUHOUAYI	Histologie
M. Ibrahima	SECK	Biochimie

CHEFS DE TRAVAUX

M. Claude	CONTY	Anatomie +
Melle Simone	DAUCHY	Hygiène
Mme Georgette	DIEBOLT	Hématologie
M. Samba	DIALLO	Parasitologie
M. Papa DEMBA	N'DIAVE	Anatomie Pathologique
M. René	N'DOYE	Biophysique
Mme Yvette	VEZARD	Bactériologie
M. Abdoul B.	WANE	Biochimie

ASSISTANTS DE FACULTE

ASSISTANTS DES SERVICES UNIVERSITAIRES DES HOPITAUX

M. François	ASTABIE (PM)	O.R.L.
M. Souleymane	BASCABI	Ophtalmologie
M. Fadel	DIADHIOU	Obstétrique
M. Samba	DIOP	Médecine Préventive et Hygiène
M. Mouhamadou	FALL	Pédiatrie
M. Vincent	FRAMENT	Clinique Médicale
M. Joseph	LAURCY	Obstétrique
M. Jean-Pierre	MARCHAND	Dermatologie
Mlle Chantal	MARTINANT de PRENEUF	Psychiatrie
M. Aristide	MENSAH	Urologie
M. Henri	RUSCHER	Clinique Médicale
M. Honoré	ODOULAMI	Chirurgie
M. Rambré	QUIMINGA	Cancérologie Chirurgicale

M. Abdou Rahmane	SOW	Maladies Infectieuses
M. Papa	TOURE	Chirurgie
M. Abdoul Biram	WANE	Biochimie

ATTACHES DE FACULTE - ASSISTANTS

DES SCIENCES FONDAMENTALES

M. Antoine	ABONDO	Anatomie Pathologique
M. Doudou	BA	Biophysique
M. Lamine	DIAXHATE	Histologie
Mme Madeleine	DUCLOS	Biophysique
M. Alain	DUYADER	Stomatologie
Mme Dominique	LAURENS	Parasitologie
M. Abdou Aziz	THIAM	Biochimie Médicale
Mme Anne Marie	TOURAME	Physiologie
M. Ibra Mamadou	WANE	Physiologie
M. Abibou	SAMB	Bactériologie
M. Sadio	SYLLA	Anatomie

ATTACHES CHEFS DE CLINIQUE

M. Oumar	BAO	Clinique Médicale
M. Djimathie	COLY	Clinique Médicale
M. Adrien	DIOP	Chirurgie.
M. Babacar	DIOP	Psychiatrie
M. Papa Massal	DIOP	Obstétrique
M. Abdou Rahmane	KANE	Pneumophtisiologie
M. Ibrahima	NIANG	Pédiatrie
M. M'Baye	M'DOYE	Electro-Radiologie

ATTACHEE DE PSYCHOLOGIE

Mme Conception	STIEVENARD	Psychiatrie
----------------	------------	-------------

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT PAR GRADE

1971-1972

PROFESSEURS

M. Michel	ATTISSO	Parasitologie et Zoologie
M. Humbert	GIONO BARBER	Pharmacologie et Pharmacodynamie
M. Jacques	JOSSELIN	Biochimie pharmaceutique
M. Oumar	SYLLA	Pharmacie chimique et Chimie organique

PROFESSEUR ASSOCIE

M. Joseph	KERHARO	Botanique et Matière Médicale
-----------	---------	-------------------------------

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

M. François	FAURAN	Chimie Analytique
M. Georges	GRAS	Toxicologie

MAITRE - ASSISTANT

Mme Paulette	GIONO-BARBER	Pharmacodynamie
--------------	--------------	-----------------

CHEF DE TRAVAUX

Mlle Urbane	TANGUY	Chimie Organique et Pharmacie chimique.
-------------	--------	---

ASSISTANTS TITULAIRES DELEGUES DANS LES FONCTIONS
DE CHEFS DE TRAVAUX

Mme Elisabeth	DUTRUGE	Biochimie Pharmaceutique
M. Guy	MAYNARD	Botanique
Mme Arlette	QUENUM	Zoologie
Mlle Catherine	PELISSIER	Chimie Analytique

ASSISTANTE TITULAIRE

Mme Suzanne	KARAM	Pharmacie galénique
-------------	-------	---------------------

ASSISTANTE STAGIAIRE DELEGUEE DANS LES FONCTIONS
DE CHEFS DE TRAVAUX

Mme Marie José	FAURAN	Physique
----------------	--------	----------

ASSISTANTS STAGIAIRES

M. Mamadou	BADIANE	Chimie Organique
Mme Aïssatou	LY	Pharmacodynamie
Mme Janine	MONDAIN	Chimie Analytique et Toxicologie
M. Mamadou	SIMAGA	Chimie Organique

Par délibération, la Faculté a arrêté que
les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées
doivent être considérées comme propres à leurs
auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni
improbation.

=====

A

Mes Parents -

Les mots ne peuvent qu'exprimer bien faiblement
l'immense reconnaissance que je vous dois.

Durant toutes ces années, vous avez créé autour
de moi un climat de bonheur que je souhaite
à tous les enfants du monde.

Acceptez ce bien faible témoignage de l'amour
filial que je vous porte.

A

Ma soeur Danielle, son mari Daniel et leurs enfants :
Marie-Laure, Roxane et Dominique qui, je l'espère,
entrera un jour dans ce "Grand Métier".

A

Ma soeur Elyane et son mari Michel.

A NOS JUGES :

A Monsieur le Professeur H. COLLOMB
notre Maître et Président de thèse

*Vous avez marqué d'une trace indélébile nos
études médicales.*

*L'étendue de vos connaissances et votre désir
permanent d'apprendre, même du plus humble,
est pour nous un perpétuel émerveillement.*

*Nous avons eu le privilège de bénéficier de
votre précieux enseignement de neuro-psyc-
hiâtrie.*

*Que cette thèse constitue un témoignage de
profonde admiration pour le clinicien et de
respect pour le Maître que vous êtes pour nous.*

A

Monsieur le Professeur Agrégé M. DUMAS

Dans ce service de neurologie où vous nous avez accueilli, nous avons effectué la majeure partie de nos études médicales.

Nous avons trouvé auprès de vous, une aide et un soutien de tous les instants.

Votre simplicité, votre accueil toujours amical, votre intérêt bienveillant pour nous, nous ont toujours profondément touché.

Vous nous avez confié le sujet de cette thèse pour laquelle vous nous avez consacré vos moments les plus précieux.

En vous, nous remercions le Maître que vous êtes devenu, et l'ami que vous n'avez jamais cessé d'être.

A

Monsieur le Professeur R. BAYLET

Vous nous avez fait l'honneur d'être membre
de notre jury.

Nous avons eu le privilège durant notre scolarité
de recevoir votre enseignement d'Hygiène
et de Médecine Sociale.

Nous vous prions de trouver ici l'expression
de notre profond respect.

A

Monsieur le Professeur Agrégé J.J. PAPY

Nous vous remercions d'avoir bien voulu
juger ce travail.

Veillez trouver ici le témoignage de notre
respect.

A

Monsieur OUDART

Vous nous avez ouvert les portes de votre laboratoire de l'Institut Pasteur.

Nous avons trouvé auprès de vous une aide permanente pour la réalisation de ce travail.

Nous tenons à vous exprimer nos remerciements et notre profonde gratitude.

Au

Docteur P.L. GIRARD

Professeur Agrégé :

Votre rigueur scientifique, votre connaissance parfaite de la Pathologie nerveuse, votre amour du travail bien fait ont forcé notre admiration.

Nous vous remercions pour votre amicale sollicitude et vous prions d'accepter l'expression de notre respect.

Au

Docteur L. HERAUT

Avec nos remerciements pour votre amicale collaboration.

Au

Docteur D. TAP

Avec toute notre amitié

Au

Docteur S. KONATE

A .

Pierre I. N'DIAVE

A

Issaka GAZOBI

A

Tout le Personnel du Service de Neurologie du
Centre Hospitalier de Fann.

A

Madame Y. DUFRESNE

Avec nos remerciements pour votre collaboration.

A

Madame de LAVENNE

Nous vous remercions pour le travail que vous avez accompli, pour la réalisation matérielle de cette thèse.

A

Françoise et Alain VILTARD

A

Claudie NOUGUES

A

Pierre DOMENS

Avec mon amitié et mes remerciements.

S E R M E N T D' H I P P O C R A T E

=====

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et je n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

=====

I N T R O D U C T I O N

Le liquide céphalo-rachidien (L.C.R.) étant en contact très étroit avec l'encéphale et la moelle, toute atteinte neurologique, vasculaire inflammatoire, dégénérative ou tumorale peut avoir un retentissement sur sa composition protéique.

C'est pourquoi, depuis le geste historique de QUINCKE, qui, en 1890, pratiqua la première ponction lombaire, de très nombreux travaux ont été consacrés à son étude chimique.

Les techniques électrophorétiques et immuno-électrophorétiques sont utilisées couramment depuis longtemps pour l'étude du sérum. L'application de ces techniques à l'analyse des protéines du liquide céphalo-rachidien a permis la connaissance de leur constitution et de leurs variations.

Ces techniques relativement récentes ayant exceptionnellement été utilisées chez le noir africain, il n'existe pas chez ces sujets de référence sur la normalité de ces examens.

Compte-tenu des modifications sériques relevées chez le noir par rapport au blanc (LINHARD et Coll. 1953), il était prévisible que les standards communément admis pour le blanc ne pouvaient être valables.

Le but de ce travail est donc, dans un premier temps, d'essayer d'établir, à partir de 51 examens, une normalité statistiquement valable chez le noir africain de l'Ouest, et dans un second temps, de déterminer, à partir de plus de 500 examens, les modifications protéiques pouvant intervenir au cours des différentes affections neurologiques, et particulièrement au cours d'affections plus spécifiquement africaines.

=====

P L A N

=====

- PREMIERE PARTIE : GENERALITES

- I .- Rappel historique
- II .- Méthodes et techniques

- DEUXIEME PARTIE : LIQUIDE CEPHALO - RACHIDIEN NORMAL

- I .- Généralités
- II .- Critère de choix des témoins
- III .- Résultats
- IV .- Discussion

- TROISIEME PARTIE : LIQUIDE CEPHALO - RACHIDIEN PATHOLOGIQUE

- I .- Trypanosomiase
- II .- Bilharziose
- III .- Syphilis nerveuse
- IV .- Tuberculose du nevraxe
- V .- Pan-encéphalite sclérosante subaiguë
- VI .- Polyradiculonévrite
- VII .- Neuropathie nutritionnelle
- VIII .- Accidents vasculaires cérébraux ischémiques
- IX .- Epilepsie maladie
- X .- Maladies dégénératives

=====

- CONCLUSIONS

P R E M I E R E P A R T I E
=====

G E N E R A L I T E S
=====

I . - RAPPEL HISTORIQUE

II . - METHODES ET TECHNIQUES

I .- RAPPEL HISTORIQUE

=====

TISELIUS, en 1937, décrit pour la première fois l'électrophorèse en veine liquide. Cette technique, utilisée d'abord pour la séparation des protéines du sérum, se révèle vite trop complexe pour être utilisée en biologie courante.

Aussi, en 1950, W. GRASSMAN et K. HANNIG, en utilisant le papier comme support de migration, mettent à la disposition des cliniciens un examen précis, rapide et de faible prix de revient.

L'application au liquide céphalo-rachidien des techniques d'électrophorèse fut réalisée pour la première fois en 1939 par HESSELVICK. Mais l'absence de concentration préalable du liquide céphalo-rachidien ne lui permet de mettre en évidence que deux fractions.

En 1942, KABAT et ses élèves, en utilisant des quantités considérables de liquide céphalo-rachidien établissent des correspondances entre liquide céphalo-rachidien et sérum, et depuis, ces études ont été reprises par de nombreux auteurs.

Mais en fait, les progrès de cette technique sont dus à l'amélioration des procédés de concentration et de support de migration des protéines.

A /- LES PROCÉDES DE CONCENTRATION

Ils sont divers et variés :

- Précipitation par l'acétone à froid, puis redissolution dans un faible volume de liquide (BUCHER 1952 - ROBOZ 1954)

.../....

- Ultra-filtration sous pression positive d'air ou d'azote.
(GRIES 1953, LOWENTHAL 1958-1964, LATERRE 1964, MAURIN et HENRY 1970)
- Dialyse contre des solutions macro-moléculaires :
 - a) Dextrane (ROSSI et SCHNEIDER 1953)
 - b) Polyvinylpyrrolidone (BRONSKY 1960, SPINA FRANCA 1960)
 - c) Gomme arabique (BRACKENRIDGE 1962)
- Dialyse sous vide (BAUER 1956 - BLAU 1962 - CLAUSEN 1960 - 1963)
- Evaporation (GOA et TVETEN 1963)
- Lyophilisation (BURTIN 1959); mais cette méthode, d'après ROUPERT 1956, aurait l'inconvénient de dénaturer les lipo-protéines.

B/ - LES SUPPORTS DE MIGRATION

L'amélioration des supports de migration est plus récente :

- Acétate de cellulose ⁽¹⁾ - (BRACKENRIDGE 1962 - MAURIN et HENRY 1970)
- Gel de gélose (Agar) - (WIEME 1959 - LOWENTHAL 1958 - 1964 - CLAUSEN 1962 - LATERRE 1964)
- Gel d'amidon (MANUEL 1962 - de ROUGEMENT 1962)
- Gel de polyacrylamide (CUNNINGHAM 1964 - CUMINES 1970)

Cependant, malgré son faible pouvoir résolutif, l'électrophorèse sur papier continue à être utilisée par de nombreux auteurs, en raison de sa facilité d'emploi et de son faible prix de revient.

II .- METHODES ET TECHNIQUES

=====

A/- METHODE

Les liquides céphalo-rachidiens ont tous été prélevés au cours de ces quatre dernières années (7 février 1969 - 1^o Juin 1972) à la

.../....

(1) Cellogel

Clinique neurologique et à la Clinique psychiatrique du Centre Hospitalo-Universitaire de DAKAR (Centre Hospitalier de Fann).

Dans un souci d'uniformité, et pour éviter toute modification de technique, tous les prélèvements ont été examinés dans le même laboratoire : celui du Service de Chimie de l'Institut Pasteur de DAKAR (Docteur OUDART).

Un cadre géographique est de même apparu indispensable. Les liquides céphalo-rachidiens ont été recueillis uniquement chez des sujets de race noire, originaires principalement du Sénégal, mais aussi de Gambie, du Mali, de Guinée. Les sujets originaires d'autres pays africains ont été éliminés, en particulier les Mauritaniens. Il en est de même de tous les malades originaires des Iles du Cap Vert et des métis.

L'origine citadine ou rurale des témoins et des malades n'a pas été prise en considération. Cette séparation paraît très difficile à effectuer en raison des migrations permanentes de populations.

Les deux sexes sont représentés selon les rapports d'hospitalisation du Service de Neurologie (Hommes 60% - Femmes 40%). Il en est de même de l'âge des malades (28% âgés de moins de 20 ans). (COLLOMB et Coll. 1971)

B/ - TECHNIQUE UTILISEE

Elle est classique et comprend une série de manipulations qui durent environ 48 à 72 heures.

Les détails de cette technique sont rapportés ici :

1.- Dosage des protéines totales

C'est un temps nécessaire avant tout examen électrophorétique.

Nous utilisons la méthode colorimétrique : le réactif de FOLIN et CIOCALTEU agit sur les groupements phénols des acides aminés constitu-

tifs des protéines. Une coloration bleue apparaît; son intensité est proportionnelle à la quantité de protéines contenues dans le liquide.

Cette méthode colorimétrique a été adaptée ici à l'auto-analyseur. (1)

2.- Concentration

La faible teneur en protéines du liquide céphalo-rachidien oblige à une concentration de 100 à 200 fois, afin d'obtenir un taux de protéines se rapprochant de celui du sérum, d'où la nécessité d'avoir à sa disposition un minimum de 10 ml de liquide céphalo-rachidien; mais ceci pose parfois des problèmes de prélèvement.

La technique de concentration utilisée ici est la dialyse sous vide.

Le liquide à concentrer est placé dans un boyau de cellulose qui plonge dans une enceinte contenant de l'eau bi-distillée, et où le vide est pratiqué.

La dialyse dure de 18 à 24 heures à une température de 4° C.

3. Electrophorèse

Elle est effectuée par la technique classique sur papier.

- 4 à 6 mm³ de liquide concentré sont déposés sur une bande de papier-filtre, dont les extrémités plongent dans deux bacs à électrode contenant une solution tampon.

La solution tampon utilisée est la solution de MICHAELIS :

- Véronal sodique	39,24 g
- Acétate de soude cristallisé	25,90 g
- Solution décimale d'HCl	240 ml
- Eau distillée q.s.p.	4.000 ml

Le pH est ensuite ajusté à 8,6 avec une solution de véronal sodique ou acide. (Cette solution est refaite toutes les semaines).

- Une différence de potentiel de 80 à 90 volts est alors appliquée durant 16 heures aux électrodes.
- L'électrophorèse terminée, les bandes sont séchées à l'étuve à 105 degrés pendant trente minutes.

4.- Coloration

Elle se fait par trempage des bandes pendant 16 heures, dans une solution composée de :

- Bleu de bromophénol	0,10 g
- Sulfate de Zn	50,00 g
- Acide acétique	50 ml
- Eau distillée q.s.p.	1.000 ml

5.- Fixation

La fixation des bandes est effectuée par l'étuvage à 105° et par le sulfate de zinc contenu dans le colorant.

6.- Lavage

Les bandes sont ensuite lavées une première fois avec une solution d'acide acétique à 2%. Puis elles sont mises à tremper durant deux minutes dans un bain composé de :

- Actétate de soude cristallisé $2 \text{ H}_2\text{O}$	20 g
- Acide acétique	100 ml
- Eau distillée q.s.p.	1.000 ml

Ce dernier lavage a pour but d'accroître la coloration qui vire au bleu franc à pH acide.

Les bandes sont ensuite séchées à l'air libre.

7.- Lecture des bandes

Les bandes colorées et fixées sont ensuite imbibées d'huile de paraffine pendant au moins deux heures, puis placées entre deux lames de

..../.....

verre et lues par l'intermédiaire d'un intégrateur. (1)

Cette lecture comprend essentiellement les quatre temps suivants :

- a) Lecture photométrique
- b) Tracé et analyse graphique des courbes
- c) Repérage des fractions
- d) Evaluation des pourcentages des différents constituants sans facteur de correction.

(1) "ELPHOR INTEGRAPH" des Etablissements BENDER et HOBEIN.

D E U X I E M E P A R T I E

=====

L I Q U I D E C E P H A L O R A C H I D I E N

=====

N O R M A L

=====

I .- GENERALITES

II .- CRITERE ET CHOIX DES TEMOINS

III .- RESULTATS

IV .- DISCUSSION

1 .- G E N E R A L I T E S

=====

Les nombreux travaux consacrés à l'étude du liquide céphalo-rachidien ont montré que le profil électrophorétique de ce liquide ressemble d'assez près à celui du sérum.

On y retrouve les fractions albumines α 1, α 2, globulines, β globulines et γ globulines à des taux différents. On remarque, par ailleurs deux bandes qui n'apparaissent pas sur les tracés sériques : une de pré-albumine, migrant plus vite que l'albumine, et une appelée τ , située entre la bande β et la bande γ .

En Afrique Noire, des travaux déjà anciens (CHARMOT et Coll. 1953) ont montré que le profil électrophorétique du sérum est différent de celui de l'europpéen : Abaissement des albumines, et en compensation augmentation importante des γ globulines.

Ces modifications protéiques devaient probablement exister aussi au niveau du liquide céphalo-rachidien.

Leur étude a été effectuée à partir de 51 prélèvements de liquide céphalo-rachidien de sujets indemnes de toute affection neurologique.

Un profil électrophorétique standard des protéines du liquide céphalo-rachidien du sujet noir africain a ainsi pu être établi.

II .- C R I T E R E D E C H O I X D E S T E M O I N S

=====

Les 51 sujets témoins ont été recrutés dans deux groupes distincts :

.../....

A /- Malades Hospitalisés, et présentant des affections neuro-psychiques non organiques (névroses et affections psychosomatiques).

Pour tous ces malades, les examens complémentaires suivants sont normaux :

- Constantes biologiques sanguines : glycémie, azotémie, formule numération sanguine, réaction de Bordet Wasserman, protidémie avec électrophorèse.
- Liquide céphalo-rachidien : cytologie, sucres et chlorures, réaction de Bordet Wasserman.
- Examen de fond d'oeil.
- Electro-encéphalogramme.
- Radiographie pulmonaire et souvent du crâne.
- Examen des urines : sucre, albumine, sang et recherche de parasites.

Après élimination des cas douteux, 24 témoins hospitalisés ont été retenus pour cette étude.

B /- Témoins volontaires

27 sujets, recrutés parmi les familles de malades ont été volontaires.

Pour tous ces témoins, un certain nombre de critères permettant d'éliminer une affection neurologique ont été exigés :

- Un examen clinique normal.
- Un fond d'oeil normal.
- Une cytorachie inférieure à 3 éléments par mm^3 .
- Un B.W. négatif dans le sang et le liquide céphalo-rachidien.
- Un examen d'urine montrant une absence d'albumine, de sucre et de sang (pour éliminer une éventuelle bilharziose).

L'éventail d'âge des témoins est assez large allant pour les témoins hospitalisés de 7 à 67 ans, et pour les témoins volontaires, de 14 à 60 ans.

Les sexes se répartissent ainsi :

- sujets hospitalisés : 14 hommes et 10 femmes
- sujets volontaires : 14 hommes et 13 femmes.

soit au total : 28 hommes et 23 femmes.

Tous ces témoins sont des noirs sénégalais.

III .- R E S U L T A T S =====

La totalité des électrophorèses obtenues dans chacun des deux groupes est rapportée sur deux tableaux (Tableaux I et II).

Une statistique globale, avec calcul de l'écart-type sur la moyenne générale a ensuite été effectuée.

Le tableau III résume les résultats obtenus; ces résultats sont ensuite reportés sur un graphique (IV).

N°	Sexe	Age	Prot. Tot.	Pré Alb.	Alb.	Alpha 1	Alpha 2	Bêta	Tau	Gamma	A/G
17	F	37	0,29	11,05	42,31	7,69	11,05	9,13	5,52	13,22	1,14
23	F	67	0,53	3,50	42,98	10,52	7,89	17,54		17,54	0,87
30	F	34	0,31	2,77	41,66	6,66	7,22	16,66	8,88	16,11	0,79
32	F	37	0,34	2,39	44,50	8,87	9,55	15,87	3,41	15,36	0,83
91	M	46	0,35	5,55	46,11	6,11	9,44	15,00	6,11	11,66	1,07
94	M	40	0,54		38,69	14,98	7,90	10,89	7,62	19,89	0,63
100	M	7	0,46	2,51	51,72	8,64	5,34	15,88	3,30	13,67	1,18
101	M	48	0,48	4,73	49,76	7,10	8,53	12,32	7,10	10,42	1,19
110	M	22	0,42	4,32	47,85	6,75	8,10	12,16	5,40	15,40	1,08
114	M	41	0,39	6,13	41,73	8,21	8,54	13,80	6,68	14,89	0,91
119	F	53	0,53	6,84	45,26	7,89	8,84	10,52	5,26	15,26	1,08
158	M	30	0,46		35,52	15,00	8,31	17,12	5,56	18,69	0,55
248	F	55	0,35		35,55	11,11	15,55	11,11	8,88	17,77	0,55
249	M	34	0,41	9,67	41,93	8,38	9,67	7,74	6,45	16,22	1,06
257	M	31	0,31	9,48	33,62	9,48	12,50	10,12	7,54	17,24	0,75
258	M	42	0,37	7,37	35,57	10,41	11,53	10,41	8,65	16,02	0,75
259	M	49	0,35	7,50	34,79	8,54	13,33	8,33	10,83	16,66	0,75

TABLEAU I

TÉMOINS MALADES

(Névroses et affections psycho-somatiques)

N°	Sexe	Age	Prot. Tot.	Pré Alb.	Alb.	Alpha 1	Alpha 2	Beta	Tau	Gamma	A/G
260	F	20	0,37	8,97	33,01	9,29	12,17	10,57	6,41	19,55	0,72
298	F	35	0,33	7,31	27,91	9,55	11,34	16,11	7,01	18,35	0,54
299	M	35	0,48	4,66	37,71	8,89	8,87	11,86	7,62	20,76	0,73
300	F	39	0,42	5,90	35,86	9,70	13,92	12,23	6,11	16,24	0,71
301	M	49	0,20	5,09	29,01	10,58	14,15	17,64	7,05	18,43	0,52
302	M	21	0,39	7,78	38,65	4,84	10,03	12,80	8,99	18,68	0,80
303	F	25	0,40		49,88	8,50	9,39	6,94	5,36	17,89	0,89
Moyenne			0,39	6,17	39,98	9,07	9,70	12,69	6,77	16,79	0,84

TABLEAU 1 (Suite)

=====
 TEMOINS MALADES (Névroses et affections psycho-somatiques)
 =====

N°	Sexe	Age	Protéines	Pré Alb.	Albumine	Alpha 1	Alpha 2	Bêta	Tau	Gamma	A/G
203	F	40	0,43		41,12	8,46	10,48	21,16	5,24	13,91	0,69
204	M	23	0,46		33,22	8,70	9,67	13,22	10,00	25,16	0,49
205	M	30	0,54	5,01	41,21	8,96	8,24	12,91	6,09	17,58	0,85
206	M	29	0,44	8,06	39,23	10,21	7,40	14,24	7,52	11,29	0,90
207	M	30	0,30	5,59	36,77	7,95	8,17	15,69	11,82	14,40	0,75
208	M	20	0,24	14,68	36,44	9,32	2,82	15,53	6,21	14,97	1,04
209	M	14	0,27		42,50	10,22	4,31	10,22	5,45	21,81	0,73
211	F	60	0,29	8,59	28,93	8,88	8,30	20,05	7,16	18,05	0,60
212	F	60	0,33	5,53	39,85	9,22	7,19	17,71	7,93	12,54	0,83
213	F	30	0,23	7,29	43,22	7,81	5,98	19,27	5,20	11,19	1,02
214	M	18	0,21	3,81	32,63	6,10	12,21	18,70	6,48	20,03	0,57
215	M	44	0,27	4,15	38,17	8,12	6,99	19,08	3,96	19,50	0,76
225	M	23	0,22	5,38	33,27	6,92	11,92	14,42	6,92	21,54	0,62
240	M	30	0,26	4,70	36,34	7,05	8,49	14,28	8,13	20,97	0,69
315	F	25	0,41	3,75	38,12	7,50	8,75	16,87	5,00	20,00	0,72
316	F	40	0,42	5,05	44,44	9,76	1,04	14,81	6,39	15,48	0,97
317	F	25	0,44	4,93	29,38	5,43	3,64	19,75	6,41	25,43	0,52
318	M	37	0,36	7,38	33,09	7,85	9,52	13,57	8,57	20,00	0,67
319	F	36	0,38	5,68	37,20	6,67	8,77	20,27	5,19	16,18	0,75

TABLEAU 11.-

TEMOINS VOLONTAIRES

N°	Sexe	Age	Protéines	Pré Alb.	Albumine	Alpha 1	Alpha 2	Bêta	Tau	Gamma	A/G
320	F	40	0,42	7,37	35,15	7,17	10,65	13,93	10,86	14,54	0,74
321	F	30	0,36	5,38	36,15	7,30	8,84	17,30	8,46	16,53	0,71
322	M	30	0,31	7,77	33,16	9,58	5,44	11,39	5,18	27,45	0,69
323	F	14	0,24	9,09	46,32	8,65	9,95	9,09	4,76	12,98	1,24
324	M	18	0,44	6,66	35,96	7,89	8,77	19,47	6,31	15,08	0,74
325	F	45	0,43	6,31	35,43	5,08	11,40	15,08	6,66	19,99	0,71
326	M	55	0,33	4,25	37,76	6,38	11,70	14,62	10,37	14,85	0,72
327	F	40	0,37	5,69	40,21	6,04	10,67	14,94	8,54	13,87	0,84
Moyenne		33	0,34	6,33	37,24	7,89	8,75	15,23	7,06	17,60	0,76

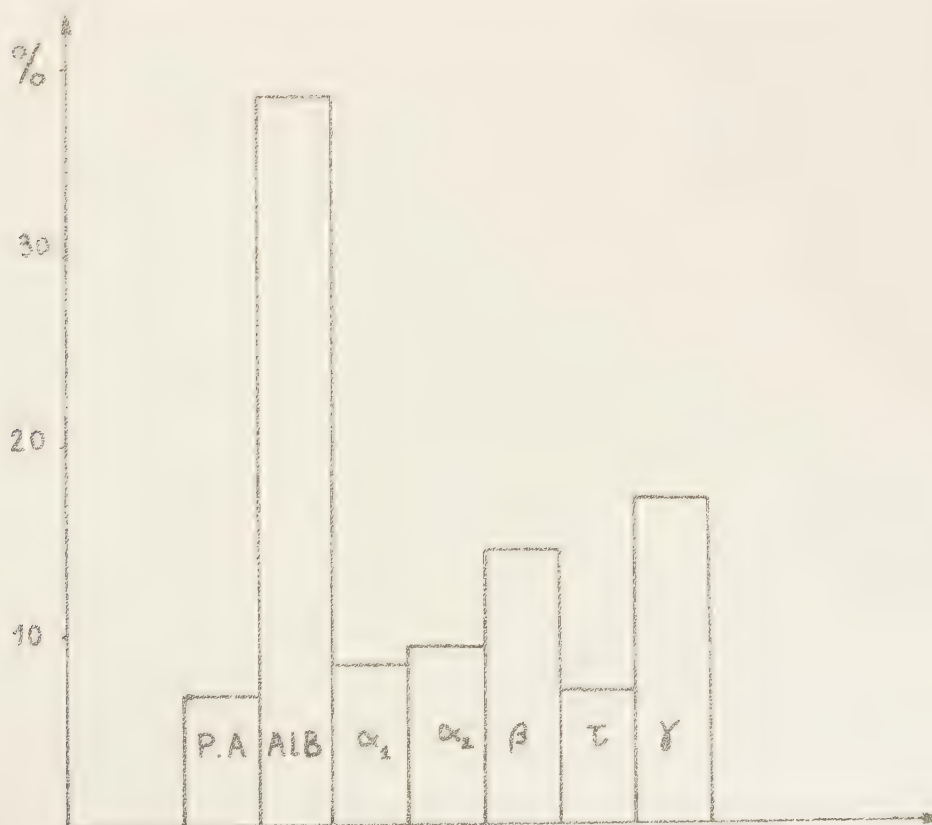
TABLEAU 11 (Suite)

TEMOINS VOLONTAIRES

Tableau III - L. C. R. Témoin

	Témoin surs (27)	Témoin malades (24)	Moyenne globale (51)	Ecart types
Prot. Tot.	0,34	0,39	0,36	0,09
Pré Alb.	6,33	6,17	6,26	2,35
Albumine	37,24	39,98	38,53	5,53
Alpha 1	7,89	9,07	8,44	1,97
Alpha 2	8,75	9,70	9,20	2,37
Bêta	15,83	12,69	14,36	3,46
Tau	7,06	6,77	6,93	1,87
Gamma	17,60	16,49	17,08	3,58
A/G	0,76	0,84	0,79	0,19

II - Représentation graphique du profil électrophorétique normal



IV.- D I S C U S S I O N =====

A/ - COMPARAISON LIQUIDE CEPHALO-RACHIDIEN - SERUM

Dans le tableau suivant, le profil électrophorétique du liquide céphalo-rachidien est comparé avec celui du sérum de l'africain de l'Ouest, communément admis à DAKAR
(G. PILLE et J. LINHARD - 1966)

	SÉRUM	L.C.R.
Protéines totales g/l	80	0,36 ⁺ 0,09 ₋
PrE - Albumine %	/	6,26 ⁺ 2,35 ₋
α 1 %	49,80	38,53 ⁺ 5,53 ₋
α 2 %	8,30	9,20 ⁺ 2,37 ₋
β %	12,20	14,36 ⁺ 3,46 ₋
τ %	/	6,93 ⁺ 1,87 ₋
γ %	24,25	17,08 ⁺ 3,58 ₋
A/G	0,99	0,79 ⁺ 0,19 ₋

T A B L E A U V . - L.C.R. - SÉRUM

Comme on peut le constater :

- L'ensemble de la fraction pré-albumine et albumine du liquide céphalo-rachidien est identique à la fraction albumine du sérum.
- Les α_2 globulines et les β globulines semblent proportionnellement identiques.

Il existe deux différences :

- Le taux moindre de γ globulines dans le liquide céphalo-rachidien.
- Le taux, au contraire supérieur d' α_1 dans le liquide céphalo-rachidien.

En outre, dans le liquide céphalo-rachidien, deux protéines apparaissent, qui ne sont pas décrites dans les électrophorèses sériques. Ce sont :

- Les pré-albumines (ou fraction V). Il s'agit d'une fraction rapide qui migre plus vite que l'albumine. Elle existe dans plus de 95% de nos tracés. Dans le sérum de nos sujets, elle n'a jamais été trouvée, bien que certains auteurs la décrivent chez le blanc, mais en très faible proportion. (SCHULTZE et Coll. 1956 - LATERRE 1964).

- La τ globuline. Cette fraction, qui migre entre les β et les γ globulines est également rencontrée dans la presque totalité de nos tracés. Elle est absente du sérum. Cependant, dans le sérum, on note parfois un dédoublement de la bande β . Il ne s'agit pas en fait de la fraction τ , mais d'une fraction β_2 qui, pour certains est constituée par du fibrinogène.

Chez le blanc, les différences entre le profil protidique du sang et du liquide céphalo-rachidien sont les suivantes (LATERRE 1964 - MAURIN ET HENRY 1970) :

- Le sérum contient plus de β globuline et surtout plus de γ glo-

.../....

buline que le liquide céphalo-rachidien.

- L'albumine et les α_2 globulines sont identiques.

- Les α_1 globulines ont un taux légèrement supérieur dans le liquide céphalo-rachidien.

Comme on peut le constater, la comparaison des résultats chez le blanc et chez le noir montre essentiellement une diminution des β globulines chez ces derniers.

B/ - COMPARAISON DES PHEROGRAMMES DU LIQUIDE CEPHALO-RACHIDIEN DU NOIR ET DU BLANC

Nous avons recherché dans la littérature européenne et anglo-saxonne, les profils protidiques considérés comme normaux dans le L.C.R. par différents auteurs.

Le tableau VI rapporte ces résultats.

Pour chaque auteur, a été noté, outre l'année de l'étude, la technique utilisée (le plus souvent l'électrophorèse sur papier), le nombre de sujets témoins et leurs origines.

Auteurs	Bauer	Brackenridge	Bronsky	Gries	Hill	Hofmann
Année	1956	1962	1962	1953	1958	1956
Technique	Papier	Acétate de cellulose	Papier	Papier	Papier	Papier
Nombre de cas	26	20	11	15	21	433
Origine	Allemagne	Australie	Noirs (USA)	Scandinavie	Blancs (USA)	Allemagne
Pré-albumine	$4,2 \pm 2,07$	$4,2 - 10,2$	$1,6 \pm 1,4$	$4,3 \pm 1,6$	$4,6 \pm 1,6$	4,98
Albumine	$59,4 \pm 6,7$	$40,9 - 58,6$	$46,1 \pm 5,2$	$51,3 \pm 5,5$	$49,5 \pm 6,5$	51,78
Alpha 1	$13,4 \pm 3,4$	$2,8 - 9,0$	$6,0 \pm 2,7$	$5,8 \pm 1,2$	$6,7 \pm 2,0$	7,02
Alpha 2		$4,8 - 12,4$	$8,0 \pm 2,0$	$8,4 \pm 2,4$	$8,3 \pm 2,1$	7,66
Bêta	$7,7 \pm 1,7$	$9,2 - 14,8$	$20,0 \pm 4,1$	$17,2 \pm 3,2$	$18,5 \pm 4,8$	11,92
Tau	$5,7 \pm 1,75$	$4,7 - 10,2$		$6,8 \pm 1,8$		5,61
Gamma	$9,4 \pm 3,3$	$5,5 - 13,1$	$18,0 \pm 4,1$	$5,3 \pm 1,7$	$11,2 \pm 2,7$	10,75

Tableau VI - ELECTROPHORESE DU L.C.R. (en %) NORMAL PAR DIFFERENTS AUTEURS

Auteurs	Karcher	Laterre	Lowenthal	Métais	Alumenthaler	Wiese
Année	1958	1964	1964	1957	1957	1960
Technique	Papier	Agar	Papier	Papier	Papier	Papier
Nombre de cas	84				17	50
Origine	Belgique	Belgique	Belgique	France	Allemagne	Allemagne
Pré-albumine		4,6 ± 2,3	2,0 - 3,9	0 - 4,4	1,2 - 7,6	2,88 ± 1,12
Albumine	60,0 ± 3,6	62,9 ± 10,1	60,0 - 65,9	51,3 - 60,0	46,0 - 67,3	59,12 ± 3,03
Alpha 1	13,7 ± 2,6	5,9 ± 2,2	4,0 - 7,9	4,7 - 8,0	2,6 - 7,7	6,58 ± 1,36
Alpha 2	13,7 ± 2,6	6,5 ± 2,3	5,0 - 7,9	7,5 - 11,6	2,6 - 12,0	7,16 ± 1,28
Bêta		10,9 ± 3,6	13,0 - 17,9	9,2 - 18	7,7 - 25,8	13,99 ± 2,29
	16,5 ± 2,6					26
Tau		4,2 ± 1,7	3,0 - 7,9	0 - 8	3,6 - 8,0	3,54 ± 1,08
Gamma	9,8 ± 2,4	4,7 ± 2,7	7,0 - 11,9	5,6 - 10	6,3 - 18,0	6,73 ± 1,06

Il existe deux grandes différences :

- Le taux inférieur d'albumine chez le noir.
(50% chez le blanc, 38% chez le noir).
- Le taux très élevé des γ globulines chez le noir qui est approximativement le double de celui du blanc (8% chez le blanc et 17% chez le noir).

Le rapport Albumine/globuline est de ce fait nettement abaissé.

Les autres fractions sont également modifiées, mais de façon moins sensible :

- Les α 1 sont augmentées (blanc 6%, noir 8%)
- Les α 2 sont identiques.
- Les β sont augmentées (blanc 11%, noir 14%)
- Les τ ne sont pas modifiées.

Cet abaissement des albumines et cette augmentation de globulines se retrouvent également dans le sérum des africains vivant à Dakar ou dans d'autres régions d'Afrique Noire.

Ceci s'explique difficilement. Deux sortes de facteurs pourraient intervenir :

1/- Facteurs acquis

Parmi ces facteurs, deux se partagent les préférences des différents auteurs :

- Facteurs nutritionnels (CHARMOT et Coll. 1953)
- Rôles des différentes infestations parasitaires et infectieuses chroniques dans l'enfance. (BOIRON et BASSET - 1960)

En fait, il s'agit probablement d'une association des deux.

.../....

2/- Facteurs génétiques

Le rôle d'un facteur génétique, aussi séduisant qu'il soit, est difficile à mettre en évidence.

La similitude étroite entre les sérums des nouveaux-nés africains et européens, bien étudiée par SENECAI et BERTON (1957) va à l'encontre de cette hypothèse.

Par contre, il est troublant de constater que BRONSKY (1962) rapporte un profil électrophorétique du liquide céphalo-rachidien, établi chez des noirs américains, très proche de celui de nos témoins.

Cet auteur constate la présence d'un taux de γ globulines à $18,0 \pm 4,1\%$, identique et même discrètement supérieur au nôtre.

Le pourcentage de l'albumine, rapport  par cet auteur, bien que supérieur au nôtre (46% contre 38,50%) est tout de même un des plus faibles, mentionné dans le tableau VI.

Cet  tat de fait, que l'on retrouve également pour le sérum de noirs vivant aux U.S.A. (RAGINLEY, YONAN et RETNHOLD - 1956, CLOSE - 1955) semble être un argument en faveur de cette hypothèse génétique.

En effet, bien que la population noire aux Etats-Unis soit celle présentant le niveau nutritionnel le plus bas, il paraît plus logique d'attribuer cette similitude protéique du sérum et du liquide céphalo-rachidien, à un facteur génétique, qui aurait résisté à plus de 200 ans de fa onnages divers.

Ce point est très important, et seule une étude plus approfondie permettra une appréciation plus juste du rôle des différents facteurs invoqués.

C/ - INFLUENCE DU SEXE SUR LE PROFIL ELECTROPHORETIQUE DU LIQUIDE CEPHALO-RACHIDIEN

Nous avons essayé de comparer les ph rographes obtenus chez les témoins de sexe masculin et ceux de sexe féminin.

.../....

Pour chaque sexe, les taux moyens des différentes fractions ont été recalculés. Ils sont reportés dans le tableau suivant. (Tableau VII).

TABLEAU VII - PROFIL ELECTROPHORETIQUE EN FONCTION DU SEXE
=====

	N	Prot. Tot.	Pré- Alb.	Alb.	α 1	α 2	β	τ	γ	A/G
H	28	0,36	6,34	38,22	8,68	8,87	13,69	7,21	18,33	0,79
F	23	0,37	6,16	38,90	8,16	9,59	15,17	6,57	15,56	0,80

Il n'existe pas de différences notables en dehors des γ globulines dont le taux est de 18,33 % pour les hommes et seulement 15,56 % pour les femmes.

Cette augmentation relative des γ globulines est compensée essentiellement par la baisse des β globulines.

Quelle est la signification de cette différence ?

Aucune explication ne peut être donnée, d'autant plus qu'il serait hasardeux de vouloir tirer des conclusions définitives sur un nombre aussi restreint de sujets.

T R O I S I E M E P A R T I E

=====

L I Q U I D E C E P H A L O - R A C H I D I E N

=====

P A T H O L O G I Q U E

=====

Le deuxième volet de ce travail a pour but d'apprécier les modifications du profil électrophorétique du liquide céphalo-rachidien au cours de différentes affections neurologiques observées à Dakar.

Pour aborder ce sujet, deux possibilités s'offraient à nous :

- soit diviser les tracés en profils pathologiques (Transsudatifs, dégénératifs ou gammaglobuliniques) comme le font la majorité des auteurs (LATERRE, 1964 - MAURIN et HENRY, 1970).
- soit étudier séparément chacune des différentes affections rencontrées.

Ce deuxième procédé a été choisi ; il permet de mieux apprécier les modifications protéiniques au cours d'affections tropicales bien déterminées.

Une électrophorèse a été pratiquée chez la majorité des malades hospitalisés. Seuls ont été retenus ici, les examens concernant des malades dont le diagnostic est certain.

L'étude n'est entreprise que dans quelques maladies dont le choix a été fixé en fonction :

- de l'importance numérique des examens,
- de l'originalité de l'affection : rareté, pathologie tropicale.

Ces affections sont les suivantes :

- I - Trypanosomiase
- II - Bilharziose

- III - Syphilis nerveuse
- IV - Tuberculose du nevraxe
- V - Pan-encéphalite sclérosante subaiguë
- VI - Polyradiculonévrite
- VII - Neuropathie nutritionnelle
- VIII - Accidents vasculaires cérébraux *ischémiques
- IX - Epilepsie maladie
- X - Maladies Hérédo-dégénératives

I - L A T R Y P A N O S O M I A S E
=====

Il s'agit d'une des affections bénéficiant le plus de l'apport de l'électrophorèse.

L'étude a été effectuée chez 9 malades, originaires du Sénégal et de Gambie et provenant des zones d'endémies connues (Casamance 6 cas, Gambie 1 cas, région de la Somone et de M'Bour, 2 cas).

Il s'agit de 7 hommes et de 2 femmes, âgés de 23 à 50 ans.

Tous ces malades avaient des manifestations neurologiques caractéristiques et des modifications albumino-cytologiques dans le liquide céphalo-rachidien.

Le trypanosome a été isolé dans 8 cas.

Dans 1 cas (N° 169) le diagnostic repose sur des arguments cliniques, biologiques et anatomo-pathologiques:

Cliniques : hypersomnie, prurit, agitation nocturne, adénopathies cervicales, coma terminal avec état de mal épileptique.

Biologiques : L.C.R. : 272 éléments, albumine 0,70 g/l, sucre 0,45 g/l, B.W. négatif, IGM > 150 µg.

Sérum : = BW négatif, IGM : 4 fois le taux normal.

Anatomo-pathologiques : méningo encéphalite et pancardite, lympho histiocytaire et plasmocytaire.

.../...

L'analyse immunoélectrophorétique du sérum et du liquide céphalo-rachidien a toujours montré une augmentation typique des immuno-globulines M.

MATTERN et Coll. (1962) ont montré que les trypanosomés présentaient une augmentation considérable des immuno-globulines M (IGM ou γ M) dans le sang, et un taux supérieur à 100 μ g dans le liquide céphalo-rachidien. (Absence à l'état normal).

Ces modifications immunoélectrophorétiques ne sont cependant pas pathognomoniques de la trypanosomiase et peuvent se rencontrer, mais à des taux moindres, dans d'autres infections du névraxe, comme la syphilis nerveuse ou la tuberculose méningée.

Les caractéristiques de ces malades sont résumées dans le tableau IX. Les phérogrammes du liquide céphalo-rachidien sont reportés dans le tableau X. Le graphique XI représente le profil moyen par rapport au profil témoin.

Noms	N°	Sexe	Age	Sérum		L. C. R.		Trypanosome
				I. Fluores.	I. GM	I. Fluores.	I. GM	
Gilbert B. (D : N 453)	129	M	23		6 x TN		150 µg	+ L.C.R. innoculation au rat + ganglions
Pierre S. (D : N 1006)	169	M	28		4 x TN		150 µg	
Joseph M. (D : N 997)	170	M	35		8 x TN		150 µg	+ L.C.R. innoculation au rat
Salou D. (D : N 1083)	187	M	38		8 x TN		150 µg	+ L.C.R. innoculation au rat
Papa D. (D : N 1323)	247	M	50	$> 0 \frac{1}{300}$	6 x TN	$> 0 \frac{1}{4}$	400 µg	+ L.C.R. innoculation au rat
Germaine D. (D : P 246)	254	F	23		8 x TN		150 µg	+ ganglions
N'Goné P. (D : P 240)	255	F	41		2 x TN		200 µg	+ L.C.R. innoculation au rat
Albert D. (D : N 1360)	268	M	42	$> 0 \frac{1}{450}$	$> 4 \times TN$	$> 0 \frac{1}{8}$	150 µg	+ L.C.R. ex. Direct.
Pierre D. (D : 9611)	270	M	50		8 x TN		200 µg	+ ganglions

Tableau IX - TRYPANOSOMIASE

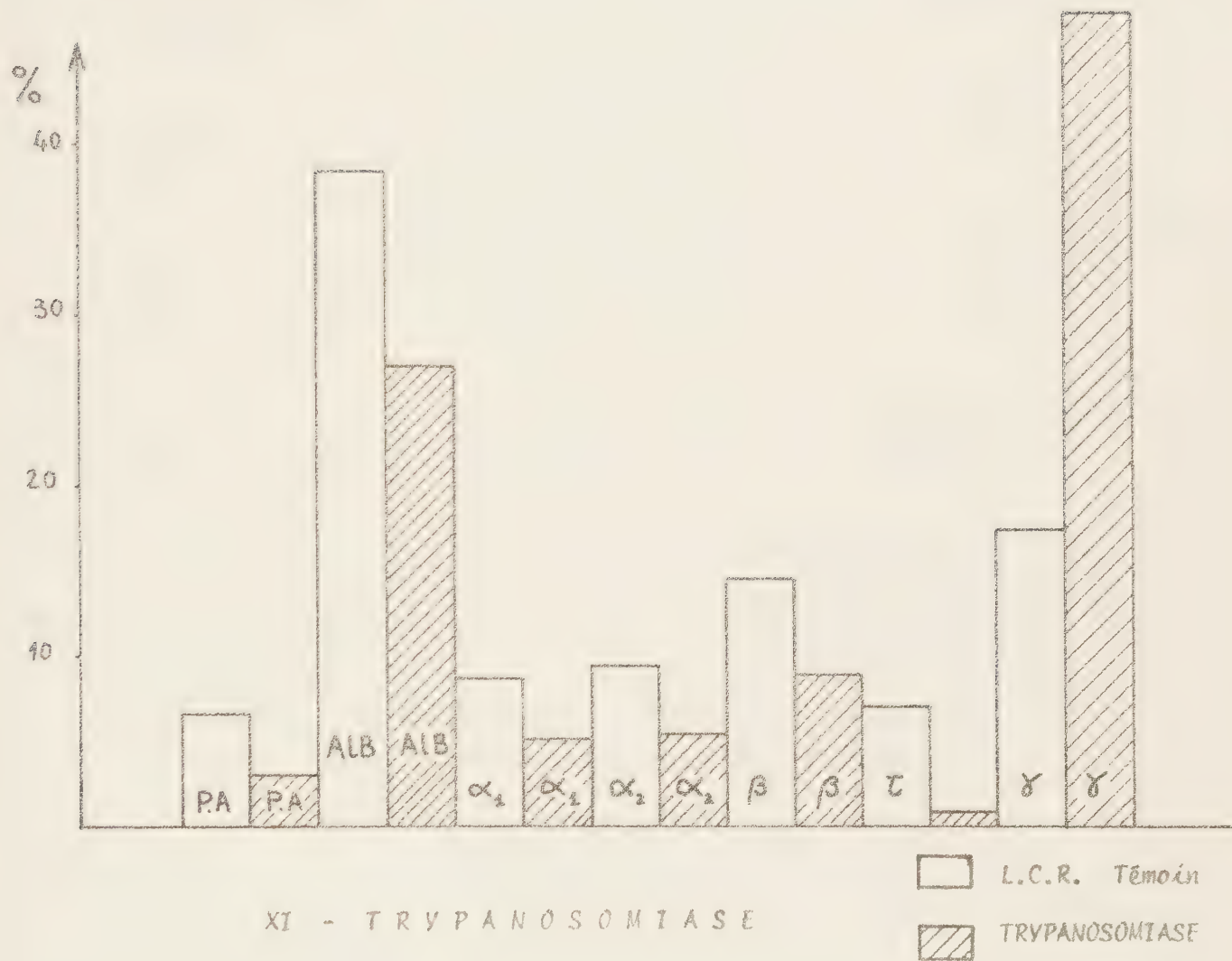
2 x TN = 2 fois le taux normal

N°	Age	S	P.T. g/l	P.A. %	Alb. %	α I %	α 2 %	β %	τ %	γ %	A/G
129	23	M	1,20	3,82	23,13	7,82	7,82	8,59		48,68	0,36
169	28	M	1,50		37,90	9,10	5,88	8,56		38,54	0,62
170	35	M	2,40	3,00	27,89	4,29	3,86	17,81		43,13	0,44
187	38	M	0,97	2,60	37,39	1,89	2,36	4,49		51,24	0,66
247	50	M	1,45	4,32	28,91	7,02	6,48	8,91	2,16	42,16	0,49
254	23	F	0,65	5,26	28,74	3,84	5,46	5,26		51,41	0,51
255	41	F	0,63	2,71	23,50	3,12	6,65	6,79	2,71	54,73	0,35
268	42	M	0,68	2,35	20,53	4,71	5,05	7,23	2,18	57,91	0,29
270	50	M	0,79	2,30	22,69	6,34	6,53	8,55	1,92	51,53	0,33
Moyenne			1,14	3,29	27,85	5,34	5,56	8,17	0,99	48,81	0,45

Tableau X -

TRYPANOSOMIASE

=====



DISCUSSION

=====

a) - La caractéristique essentielle réside dans l'augmentation considérable des γ globulines qui constituent près de 50% des protéines totales.

Nous n'avons trouvé aucune affection où le taux de cette fraction soit aussi important.

Un autre facteur paraît significatif : c'est l'homogénéité presque parfaite de la bande γ . Dans un seul cas, (obs.129) il existe un dédoublement de cette bande.

Dans cinq cas, la fraction τ paraît inexistante. Elle doit probablement être noyée dans la masse des γ globulines.

L'augmentation énorme des γ globulines ne semble pas se faire aux dépens de l'une ou l'autre des fractions restantes. Les albumines et les autres globulines sont en effet proportionnellement diminuées de façon égale. Ce fait est à signaler car JANSSENS et Coll. en 1958, décrivaient une augmentation considérable des γ globulines, avec une diminution compensatrice essentiellement des α globulines.

Un autre fait paraît digne d'être signalé : parmi les 9 malades considérés, trois sont décédés (169, 170, 247). Ils présentaient les taux les plus faibles de γ globulines. Ce fait est peut-être un indice de mauvais pronostic.

Il ne s'agit probablement pas là d'un hasard, mais peut-être d'un épuisement de la production des γ globulines par l'organisme, ou d'une fixation trop importante de ces globulines au niveau du parasite. Cette question ne peut être résolue.

.... /

b) - Le taux de gammaglobulines varie avec l'évolution de l'affection sous traitement.

Ce fait est illustré par l'observation suivante (n° 187).

Chez cet homme, âgé de 38 ans, hospitalisé dans un état gravissime, quatre électrophorèses ont été pratiquées à différents stades de l'évolution de l'affection. (Tableau XII)

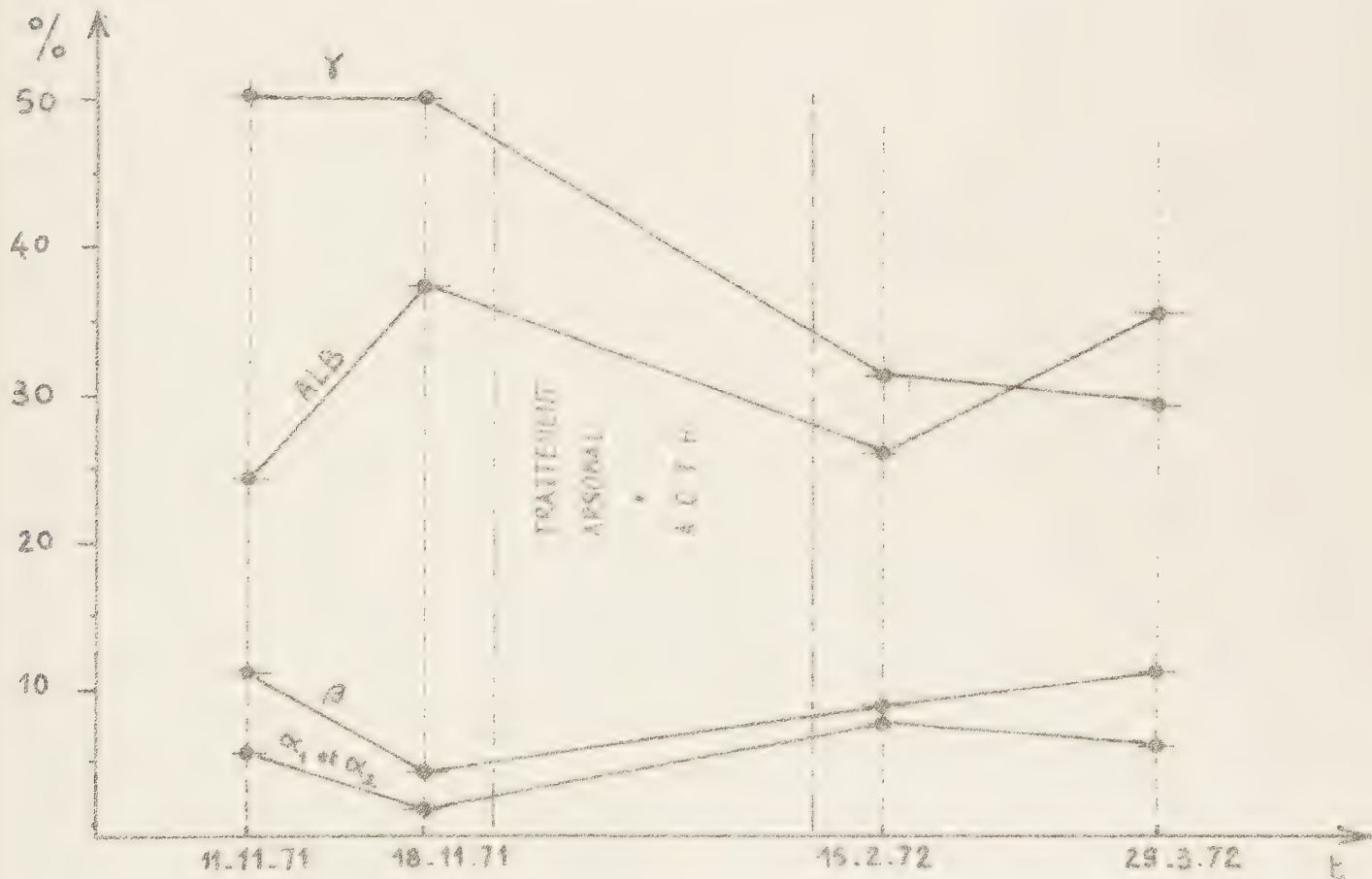
- Tableau XII (observation 187 - Saliou D.)

Date	P.T.	P.Alb.	Alb.	α 1.	α 2.	β	τ	γ	A/G
11/11/1971	1,20	/	24,86	6,35	5,80	11,32	/	51,65	0,33
18/11/1971	0,97	2,60	37,39	1,89	2,36	4,49	/	51,24	0,66
15/2/1972	0,50	7,91	27,50	9,16	8,33	8,54	6,04	32,49	0,54
29/3/1972	0,50	2,43	36,20	7,46	6,98	11,20	6,49	29,22	0,62

Tableau XIII - Evolution du taux d'I.G.M. dans le temps

	22/12/1971	22/2/1972	5/4/1972
Sang	8 x TN	2 x TN	2 x TN
L. C. R.	> 150 μ g	150 μ g	150 μ g

Le graphique suivant représente l'évolution des différentes fractions.



Durant le mois de décembre, l'état clinique de ce malade s'est considérablement aggravé (coma carus, crises d'épilepsie). Le Traitement par ARSOBAL et ACTH a néanmoins permis la guérison.

Cliniquement, l'amélioration semble coïncider sur le graphique avec le croisement des courbes de l'albumine et des gammaglobulines.

=====

II - LA BILHARZIOSE

=====

Des analyses ont été pratiquées chez des malades ayant une bilharziose urinaire (10 fois) ou intestinale (1fois), sans manifestation neurologique.

L'intérêt de cet examen réside dans la nécessité d'avoir un profil moyen standard des malades bilharziens n'ayant aucun trouble neurologique.

La localisation erratique au système nerveux central d'oeufs de bilharzie peut déterminer une bilharziose nerveuse dont le diagnostic étiologique est difficile. Peut-être existe-t-il dans ces cas des anomalies électrophorétiques du liquide céphalo-rachidien ?

D'où la nécessité d'une connaissance du profil électrophorétique chez les bilharziens sans atteinte neurologique.

Une analyse a été pratiquée dans un douzième cas, chez une malade ayant une méningo-radiculite et une bilharziose urinaire.

.... /

N°	Age	S	P.T. g/l	P.A. %	Alb. %	α_1 %	α_2 %	β %	τ %	γ %	A/G/
152 - D 853	31	M	0,27	7,00	43,00	7,25	7,75	13,40	5,50	16,00	1,00
153 - D 865	21	F	0,30	7,43	43,91	5,40	5,40	13,51	6,75	17,56	1,05
222 - D 1271	6	F	0,22	6,89	32,06	7,93	8,27	14,42	8,96	21,37	0,63
227 - D 1305	11	F	0,40	8,33	24,28	7,73	9,64	10,23	9,52	35,23	0,38
235 - D 1314	15	M	0,19	7,92	28,65	9,11	9,45	16,73	8,07	19,96	0,57
237 - D 1185	11	M	0,47		31,71	10,57	14,09	8,81	9,69	25,11	0,46
238 - D 1259	22	M	0,30	6,74	36,80	10,12	10,42	9,50	8,15	18,40	0,77
239 - D 1180	27	M	0,53		46,15	11,53	9,61	8,65	7,21	16,82	0,85
263 - D 1325	30	M	0,25	4,86	35,17	8,62	10,17	13,27	9,73	18,14	0,66
264 - D 1334	25	M	0,81	5,06	40,14	3,76	9,76	15,91	3,25	16,09	0,82
266 - D 1324	12	M	0,22	8,67	36,70	9,24	6,64	15,60	5,78	17,34	0,75
Moyenne			0,36	5,26	36,23	8,84	9,20	12,74	7,51	20,18	0,72
67	17	F	0,37	3,40	37,31	7,72	8,63	10,90	5,00	25,00	0,74

TABLEAU XIV

BILHARZIOSE

La moyenne a été calculée sans tenir compte de l'observation n° 67 qui est celle de la malade ayant une méningo-radiculite.

Il s'agit d'une jeune femme de 17 ans. Le liquide céphalo-rachidien contient 11 éléments et des éosinophiles. La découverte d'une bilharziose urinaire à *shistosoma haematobium* a permis le rapprochement de ces deux affections. Cependant, il ne s'agit pas d'un diagnostic de certitude.

Le profil électrophorétique du liquide céphalo-rachidien de cette malade montre une augmentation des gammaglobulines à 25%, alors que celui des bêtaglobulines est abaissé à 10,90%. Les autres fractions ne sont pas modifiées.

L'électrophorèse du liquide céphalo-rachidien, par ailleurs semble, très peu perturbée par rapport au profil témoin.

On remarque seulement une discrète diminution des bêtaglobulines et une augmentation, également discrète, des gammaglobulines.

Cette augmentation est d'ailleurs très discutable, car elle est due en partie au taux élevé de l'observation 227 qui atteint 35,23%. Sans ce dernier taux, la moyenne des gammaglobulines n'est plus que de 18,67%, donc sensiblement identique au taux des témoins. Le rapport Albumine/Globuline est également normal.

L'observation 227 concerne une fillette âgée de 11 ans, présentant une hématurie franche avec présence dans les urines de *shistosoma haematobium*. Il n'existait aucun trouble neurologique. Cette augmentation des gammaglobulines est très anormale, mais s'explique mal.

.... /

Peut-être y a-t-il eu chez cette jeune malade une ancienne trypanosomiase traitée . Elle est en effet originaire de Casamance, région de forte endémie sommeilieuse. Le taux d'I.G.M. dans le sérum est deux fois le taux normal, il y a une absence d'I.G.M. dans le liquide céphalo-rachidien. Ce dernier ne présente par ailleurs aucune anomalie.

Nous pensons donc qu'il est préférable d'éliminer cette observation dans la recherche d'un standard électrophorétique du liquide céphalo-rachidien chez les bilharziens sans manifestations neurologiques.

Le taux des gamaglobulines chute alors à 18,87 %.

=====

III - LA SYPHILIS NERVEUSE =====

Six électrophorèses de liquide céphalo-rachidien de malades atteints de syphilis nerveuse sont rapportés dans le tableau XV.

Il s'agit de :

- 3 paralysies générales (obs. 96, 304, 305).
- 1 méningo-encéphalite avec artérite cérébrale syphilitique (obs. 262).
- Chez un malade (obs. 177), il n'existait que des signes neurologiques d'atteinte médullaire.
- Chez un autre (obs. 243), le diagnostic retenu est celui de gomme cérébrale. La réaction de BORDET WASSERMAN était positive dans le sang et le liquide céphalo-rachidien. Il existait au cours d'un premier examen dans le liquide céphalo-rachidien une discrète albumino-rachie sans hypercytose. Le processus expansif intra-cérébral (frontal), objectivé par des examens neuro-radiologiques a "fondu" sous simple pénicillinothérapie, tandis que les signes cliniques disparaissaient.

N° et dossier	Age	S	Prot. total g/l	Pré- album. %	Album. %	α 1 %	α 2 %	β %	τ %	γ %	A/G/
96 - D 269 N	51	M	1,17	2,50	34,11	7,98	7,66	10,48	5,47	31,75	0,57
262-D 1304 N	50	M	1,32	7,57	27,65	9,09	13,25	11,74	10,22	21,21	0,54
304 - D 10098	60	M	0,73	4,05	25,27	6,35	6,48	8,10	5,94	43,77	0,41
305 - D 9046	19	F	0,13	6,57	29,97	8,21	11,08	9,65	9,24	25,25	0,57
177 - D 324 N	67	F	0,34	/	51,15	6,53	8,07	11,92	4,23	18,07	1,04
243 - D 1027 N	32	M	0,25	6,76	45,23	10,46	8,76	18,46	/	12,30	1,08
Moyenne			0,65	4,57	35,56	8,10	9,21	11,72	5,85	25,39	0,70

Tableau XV - SYPHILIS NERVEUSE

Malgré le nombre restreint de sujets, il est permis de constater :

- un abaissement des fractions pré-albumine, albumine et β globulines.

- un taux d' α 1, d' α 2 et de τ globulines identiques aux sujets témoins.

- une augmentation nette du taux des γ globulines (23,39 % alors qu'il n'est que de 17,08 % chez les sujets témoins).

Ces γ globulines sont, soit homogènes, soit dans certains cas (96 - 304) fractionnées en deux ou trois bandes bien individualisées.

Si on fait abstraction des deux observations sans méningo-encéphalite, (177 et 243), on constate que le taux des γ globulines est très élevé, la moyenne étant de 30,49 %.

Ces résultats concordent avec ceux obtenus chez le blanc :

- LATERRE (1964) sur 26 échantillons de liquide céphalo-rachidien de syphilis nerveuse, constate dans 12 cas une augmentation importante des γ globulines. D'après lui, les valeurs obtenues varient entre 30 à 40 % des protéines totales.

- HENRY et MAURIN (1971) décrivent dans leurs cas de neurosyphilis actives des taux de γ globulines identiques. D'après eux, cette augmentation est accompagnée d'une diminution des β globulines et d'une augmentation des τ globulines.

Le profil électrophorétique du liquide céphalo-rachidien de la syphilis nerveuse est nettement différent de celui de la trypanosomiase.

Dans cette dernière affection, le taux considérable des γ globulines (48, 81 %) provoque une baisse importante de toutes les autres fractions. Ces fractions sont donc nettement plus basses que dans la syphilis nerveuse, où seules, l'albumine et les β globulines sont légèrement diminuées. De plus, les α 1 et α 2 globulines ne sont pas modifiées.

Ces faits sont importants en Afrique, où en présence d'une méningo-encéphalite chronique, un taux très important des γ globulines dans le liquide céphalo-rachidien, avec abaissement de toutes les autres fractions, doit faire penser à une trypanosomiase, alors qu'une augmentation plus discrète des γ globulines, avec conservation du taux des α 1 et α 2 globulines doit orienter plutôt vers une étiologie syphilitique.

IV - LA TUBERCULOSE DU NEURAXE =====

Cinq liquides céphalo-rachidiens de malades atteints de Tuberculose méningée ont été analysés.

Dans un cas (obs. 173) l'autopsie a permis de découvrir en outre, un petit tuberculome, asymptomatique.

Les électrophorèses, sont rapportées dans le tableau XVI.

N° et dossier	Age	S	Prot. tot. g/l	Pré-alb. %	Alb. %	$\alpha 1$ %	$\alpha 2$ %	β %	τ %	γ %	A/G
18 - D 27 N	25	M	2,25	3,43	36,96	6,26	9,19	8,78	4,44	30,90	0,67
52 - D 138 N	37	F	1,12	3,81	25,57	13,16	10,87	15,45	5,81	25,19	0,41
173 - D 978 N	9	M	0,30	/	30,72	8,79	11,29	9,83	3,87	35,42	0,44
242 - D 1248 N	22	M	0,65	4,27	39,54	7,71	8,31	11,99	6,29	21,85	0,77
269 - D 1192 N	45	F	0,43	7,07	26,30	11,23	8,30	14,30	6,30	26,46	0,50
Moyenne			0,95	3,71	31,81	9,43	9,59	12,07	5,36	27,97	0,55

Tableau XVI - TUBERCULOSE DU NEVRAXE

Il existe ici encore une augmentation sensible des γ globulines par rapport au taux témoin (27,97 % pour 17,08 %).

Les pré-albumines et les albumines sont par contre nettement abaissées. L'importance de cet abaissement semble être une caractéristique de cette affection.

Les autres fractions globuliniques semblent inchangées, si ce n'est une légère diminution du taux des β globulines.

Ces modifications sont semblables à celles observées dans la syphilis nerveuse.

Chez le blanc :

- ROUPERT (1956) constate dans la tuberculose nerveuse les mêmes modifications ; en outre, il insiste sur le taux des γ globulines dont l'augmentation est, sous thérapeutique, maximum vers la quatrième semaine, pour diminuer progressivement ensuite et atteindre un taux normal vers le quatrième mois.

Pour le même auteur, la fraction β très diminuée au début de l'affection augmente considérablement au cours de l'évolution et se maintient à un taux très élevé durant la convalescence.

- MAURIN et HENRY (1969) considèrent les tracés électrophorétiques de méningite tuberculeuse comme des tracés "transsudatifs", à savoir :

- une diminution de la pré-albumine, de la fraction τ et de façon plus discrète, de la fraction β
- une augmentation de l'albumine et des α globulines.
- une augmentation plus discrète des γ globulines.

V - LA PAN - ENCEPHALITE
=====

SCLEROSANTE SUBAIGUE
=====

Six liquides céphalo-rachidiens ont été examinés chez des malades âgés de 6 à 22 ans; les résultats sont reportés dans le tableau XVII

Le diagnostic a été établi sur des arguments cliniques, électroencéphalographiques et biologiques (augmentation des anti-corps anti-rougeole).

Chez ces malades, la cytologie et le taux des protéines totales étaient normaux.

Dans cinq cas, l'immuno-électrophorèse montrait une hétérogénéité des IgG du liquide céphalo-rachidien.

Un dosage des anti-corps anti-rougeoleux a été pratiqué : dans le sérum et le liquide céphalo-rachidien de tous ces malades. Les taux de ces anti-corps étaient les suivants :

	D.B. 97	F.C. 149	F.D. 178	O.S. 226	M. N'D 309	M.S. 320
Sérum	1/2048 ā 1/10192	/ /	1/4096		1/2048	1/4096
L.C.R.	1/8 ā 1/256	1/8	1/64		1/64	1/64

Ces taux très élevés sont significatifs quand on les compare à une population générale et à un échantillon de sujets convalescents de rougeole.

.... /

N° et dossier	Ph. tot. g/l	Ph. alb. g/g	Alb. %	α 1	α 2	β	τ	γ 1	γ 2	γ 3	γ 4	A/G
97 - D 275	0,48	4,17	20,88	8,22	8,48	10,44	5,74	30,02	3,13	8,87		0,33
149 - D 804	0,95	2,32	13,25	5,11	7,67	6,27	3,48	26,39	4,53	13,72	17,20	0,18
178 - D 729	0,35	/	33,87	7,41	6,45	9,35	6,12	23,22	5,16	8,38		0,50
226 - D 1224	0,60	2,98	23,18	6,25	6,40	10,24	7,82	20,91	4,97	17,21		0,35
309 - D 9248	0,54	/	32,90	5,12	8,11	9,40	5,98	7,69	17,94	12,82		0,49
320 - D 9672	0,30	6,29	20,27	8,39	7,51	9,96	3,84	30,41	13,28			0,36
Moyenne	0,53	2,62	24,05	6,75	7,43	9,27	5,49		44,30			0,36

XVII - PAN ENCEPHALITES SCLEROSANTES SUBAIGUES

Les différentes fractions γ ont été appelées γ 1, γ 2 ou γ 3 selon leur vitesse de migration, les γ 1 étant les plus rapides.

Cette disposition particulière dite oligoclonale des γ globulines a été décrite par tous les auteurs : VAN MEERSCH et Coll. (1957), LATERRÉ (1964), DENKER et Coll. (1965), MAURIN et Coll. (1970).

Certains décrivent jusqu'à 7 bandes de γ globulines.

Ce fractionnement des γ globulines imprime au tracé électrophorétique un aspect caractéristique qui n'a été retrouvé jusqu'ici que dans cette affection. Ce fait est important, car il semble qu'il soit possible de l'utiliser comme élément diagnostique, au même titre que l'électroencéphalogramme.

Outre la considérable augmentation de γ globulines (44,43%) qui atteignent des taux proches de ceux de la trypanosomiase, on peut noter :

- une diminution importante de l'albumine (24,81%) et des β globulines (9,14%)
- une diminution plus discrète du taux des α 1 et α 2 globulines (6,42% et 7,42%)
- un taux de τ globulines pratiquement conservé.

Dans deux tracés, la fraction pré-albumine n'a pas pu être isolée. Dans les trois autres cas, cette fraction semble très diminuée.

Du fait de la chute des albumines, le rapport Albumine/Globuline est très diminué (0,37).

.... /

Chez le blanc :

- MAURIN et Coll. (1970) considèrent eux aussi ces tracés comme caractéristiques :

- diminution des pré-albumines, albumines, α 1 et α 2 globulines.

- augmentation importante et fractionnement des γ globulines.

- LATERRE (1964) sur une étude de 5 cas de P.E.S.S. note un taux de γ globulines allant de 30 à 60% des protéines totales.

Il note par ailleurs que la discontinuité caractéristique de la bande γ se retrouve dans le sérum. (Cela n'a pas été retrouvé ici, mais le support de migration utilisé est différent).

- VAN WYMEERSCH (1957) considère en outre que l'aggravation clinique du malade coïncide avec une diminution du taux des γ globulines du liquide céphalo-rachidien et une augmentation de ce taux dans le sérum.

Cette constatation est à rapprocher de celle que nous avons faite à propos de la trypanosomiase, où, de même, un taux moins élevé de γ globuline paraît être un facteur de mauvais pronostic.

VI - LES POLYRADICULONEVRITES =====

Huit liquides céphalo-rachidiens de sujets atteints de polyradiculonévrite ont été analysés.

Il s'agissait dans tous les cas de maladie de Guillain et Barré. Aucun syndrome infectieux n'a été noté dans les antécédents immédiats.

Le diagnostic a été posé sur des arguments cliniques, évolutifs et biologiques.

Dans deux cas (obs. 2 et 138) les liquides céphalo-rachidiens ne présentaient pas de dissociation albumino-cytologique. Le diagnostic de maladie de Guillain et Barré a cependant été affirmé en raison des signes cliniques et de l'évolution caractéristique.

Les résultats sont apportés dans le tableau XVIII.

N°	A	Sex	Prot. tot.	Pré- alb.	Alb.	α 1	α 2	β	τ	γ	A/G
1 - D 9387	47	F	2,70	1,72	36,99	6,99	12,88	17,59	/	26,94	0,63
2 - D 9579	25	F	0,10	3,28	37,01	9,70	12,98	11,64	8,95	16,41	0,67
4 - D 9895	10	F	0,74	/	38,46	11,18	10,48	9,26	9,61	20,97	0,62
5 - D 10 000	37	M	0,60	5,43	28,64	8,76	9,50	11,60	6,41	29,62	0,51
138 - D 645 N	19	M	0,35	6,36	37,50	10,68	11,36	10,45	6,00	18,18	0,78
218 - D 1174 N	22	F	1,11	3,35	34,41	9,56	8,87	16,17	/	27,61	0,60
241 - D 1138	46	M	3,92	/	45,14	9,51	5,87	13,76	/	25,70	0,82
267 - D 1350 N	9	M	1,05	3,37	30,96	9,75	9,39	10,00	5,18	31,32	0,52
Moyenne			1,32	2,93	36,13	9,51	10,16	12,55	4,51	24,59	0,64

Tableau XVIII - POLYRADICULONEVRITES

Ces résultats amènent quelques commentaires :

- les pré-albumines, l'albumine, les β globulines et les τ globulines sont légèrement diminuées.

- les $\alpha 1$ et $\alpha 2$ sont augmentées de manière sensible (9,51 % et 10,16 % alors que le taux normal est 8,44 % et 9,20 %).

- les γ globulines sont là encore augmentées (24,59 % pour 17,08 % dans le profil témoin).

Cependant, si l'on élimine les 3 observations ne présentant pas de dissociation albumino-cytologique dans le liquide céphalo-rachidien, le taux des γ globulines moyen atteint 27,02 %.

- Le rapport albumine/globuline, qui normalement est de 0,79 est ici abaissé à 0,64

Ces modifications se retrouvent de manière identique chez le blanc. En effet, la plupart des auteurs (LATERRE, 1964 - PHILIPPART, 1961 - SPINA FRANCA et Coll., 1961) s'accordent pour considérer le profil protidique du liquide céphalo-rachidien de maladie de GUILLAIN - BARRE comme un profil transsudatif :

- augmentation des γ , $\alpha 1$, $\alpha 2$ globulines.
- Diminution des pré-albumines, des β et des τ globulines.

Par ailleurs, ces auteurs insistent sur un point que nous ne retrouvons pas chez nos malades : l'inversion du rapport $\alpha 1 / \alpha 2$

VII.- LES NEUROPATHIES =====

NUTRITIONNELLES =====

Les neuropathies, dites "nutritionnelles" constituent un cadre particulier de la pathologie nerveuse en Afrique.

De très nombreuses inconnues persistent dans cette affection. Bien que l'examen du liquide céphalo-rachidien ait toujours été normal, il a paru utile de pratiquer une étude électrophorétique de ses protéines.

Les neuropathies nutritionnelles au Sénégal, se présentent sous deux grandes formes :

1/- Formes polynévritiques, l'atteinte motrice périphérique est associée à d'importants troubles sensitifs, subjectifs et objectifs.

13 liquides céphalo-rachidiens de malades atteints de cette forme de neuropathie ont été analysés. Les résultats sont apportés dans le tableau XVIII (a).

2/- Formes pyramidales, où l'élément dominant est une atteinte motrice spasmodique, avec troubles plus discrets des sensibilités. Le type de sclérose combinée de la moëlle qui associe un syndrome pyramidal à un syndrome cordonal postérieur peut être rattaché à cette forme.

15 liquides céphalo-rachidiens de malades présentant ce type clinique de l'affection ont été analysés. Les résultats sont apportés dans le tableau XVII (b).

.../....

N° et Dossier	Age	Sexe	Prot. Tot.	Alb.	α 1	α 2	β et τ	γ	A/G
27 - D. 63N	18	F	0,37	32,30	14,40	10,30	19,15	23,85	0,48
33 - D. 88 N	60	F	0,45	32,30	11,60	10,35	23,10	21,95	0,48
62 - D. 172 N	30	F	0,65	39,70	10,55	10,05	17,85	21,85	0,66
86 - D. 245 N	47	F	0,71	36,11	13,61	5,83	20,55	23,88	0,56
128 - D. 447 N	63	F	0,39	33,05	9,50	14,70	17,40	25,35	0,49
159 - D. 918 N	28	M	0,22	39,68	11,66	9,84	19,91	18,91	0,66
162 - D. 968 N	38	F	0,80	41,47	10,07	9,65	19,93	18,88	0,71
182 - D. 1028 N	37	M	0,24	39,60	14,80	5,69	19,51	20,40	0,65
192 - D. 1045 N	32	F	0,22	44,07	8,70	13,17	10,34	23,71	0,78
195 - D. 1059 N	21	F	0,30	31,91	13,87	8,36	21,97	23,89	0,47
272 - D. 9684	19	F	0,64	35,00	8,00	8,00	20,15	28,85	0,54
273 - D. 9704	30	F	0,32	40,95	9,30	9,45	20,10	20,25	0,69
282 - D. 9580	35	F	0,13	45,80	6,80	12,00	16,50	16,90	0,85
Moyenne	35		0,41	37,84	10,98	9,79	19,16	22,20	0,61

TABEAU XIX (a)

NEURCPATHIES NUTRITIONNELLES (Formes polynévritiques)

=====

* Le taux des pré-albumines n'a pas été calculé.

N°	AGE	Sexe	prot. tot.	Alb.	α 1	α 2	$\beta + \tau$	γ	A/G/
53 - D 140 N	23	F	0,63	43,75	6,60	12,15	15,30	22,20	0,78
139- D 656 N	24	F	0,27	38,65	8,75	8,25	22,15	22,15	0,63
148-D 793 N	32	M	0,38	38,90	9,75	10,80	21,60	18,95	0,64
151- D 844 N	30	F	0,69	38,80	10,35	10,55	14,75	25,55	0,63
155- D 881 N	15	F	0,41	30,93	11,75	10,70	22,19	24,43	0,45
156- D 893 N	30	F	0,24	45,26	12,21	5,39	23,20	13,94	0,83
161-D 956 N	31	F	0,26	44,02	10,00	9,77	17,59	18,62	0,78
180- D 881 N	16	F	0,29	38,77	9,39	8,21	19,15	24,48	0,63
189- D 772 N	17	F	0,65	44,80	7,20	8,90	18,70	20,40	0,81
220- D 1165N	59	F	0,42	52,90	7,45	7,45	18,20	14,05	1,12
221- D 1126N	16	F	0,30	25,52	16,07	12,22	20,84	25,35	0,34
231- D 1181N	52	M	0,28	46,00	10,65	6,65	21,70	15,00	0,85
274- D 9713	30	M	0,47	37,85	5,15	13,15	24,15	19,70	0,61
279- D 9346	31	M	0,18	49,00	7,85	13,75	17,65	13,75	0,96
280- D 9385	22	M	0,66	32,00	12,00	14,65	20,00	21,35	0,47
Moyenne	28		0,40	40,47	9,67	10,17	19,81	19,99	0,70

Tableau XIX (h) - NEUROPATHIES NUTRITIONNELLES (Formes pyramidales)

* Le taux des pré-albumines n'a pas été calculé

Si l'on tient compte du fait que la fraction pré-albumine n'a pas été calculée, il est normal que chaque fraction subisse une légère augmentation.

Cependant, il est permis de constater :

- un taux de protéines totales identique dans les deux formes et très proche de la normalité.
- que le taux de l'albumine est de près de 3 % plus élevé dans la forme pyramidale : 40,47 % alors qu'il n'est que de 37,84 % dans la forme polynévritique. Rappelons que le taux normal est de 38,53 %.
- les α globulines ne subissent pas de modifications notables, si ce n'est une inversion du rapport $\alpha 1 / \alpha 2$ dans la forme polynévritique.
- le taux des β et τ globulines, identique dans les deux formes, est légèrement plus bas que le taux normal : 19,16 % et 19,81 % alors que la normalité est de 21,29 %.
- le taux des γ globulines est nettement augmenté dans les deux cas, mais en particulier dans la forme polynévritique. (19,99% pour la forme pyramidale et 22,20 % pour la forme polynévritique).

Entre les deux formes de neuropathies, la différence réside essentiellement dans l'augmentation des γ globulines de la forme polynévritique et de l'inversion du rapport $\alpha 1 / \alpha 2$ de la même forme.

Chez le blanc, les neuropathies périphériques ne semblent pas provoquer de modifications sensibles de l'électrophorèse du liquide céphalo-rachidien.

- LATERRE (1964) sur 35 cas de neuropathies périphériques, note 20 cas de profils normaux.

- MAURIN et Coll. (1970) font les mêmes constatations. Ils englobent dans l'appellation de neuropathies périphériques, les névralgies sciatiques, les cervico-brachialgies et les polynévrites d'étiologies diverses.

VIII - LES ACCIDENTS VASCULAIRES

CEREBRAUX ISCHEMIQUES

Les accidents vasculaires cérébraux représentent plus du tiers des hospitalisations du Service de Neurologie.

Le type ischémique est deux fois plus fréquent que le type hémorragique. (COLLOMB et Coll. 1971)

44 liquides céphalo-rachidiens d'accidents vasculaires cérébraux de type ischémique ont été examinés.

L'âge des sujets va de 13 à 86 ans, pour un âge moyen de 54 ans.

Les résultats d'électrophorèses sont rapportés dans le tableau XX.

N°	S	A	PT	Ac.b.	α_1	α_2	B	γ	r/c
15	F	70	0,52	36,00	8,55	7,55	25,05	22,85	0,56
19	F	40	0,38	40,70	7,45	10,00	19,85	22,05	0,69
21	M	77	0,30	34,90	8,25	12,15	23,75	21,00	0,54
22	F	52	0,52	43,60	8,90	13,40	16,35	17,80	0,77
28	F	56	0,48	40,45	10,80	9,25	18,55	20,95	0,68
34	F	31	0,65	29,00	7,40	9,60	19,20	34,80	0,41
37	F	65	0,57	30,00	11,50	11,85	20,70	25,95	0,43
41	F	60	0,51	37,70	10,15	12,30	19,70	20,15	0,61
44	F	43	0,36	41,00	10,60	12,40	20,80	15,20	0,69
46	F	82	0,47	39,80	14,70	8,25	19,70	17,55	0,66
47	M	75	0,42	32,25	11,85	13,45	22,05	20,45	0,48
48	M	38	0,36	37,40	10,35	8,90	26,10	17,20	0,60
49	F	65	0,41	31,35	16,25	12,70	19,05	20,65	0,46
50	F	45	0,35	30,10	12,95	11,15	29,45	16,35	0,43
51	F	72	0,90	40,50	10,10	6,90	18,20	24,30	0,68
54	F	49	0,48	38,10	11,15	9,25	23,25	18,25	0,61
58	F	77	0,42	35,25	9,10	14,30	22,20	19,15	0,54
65	M	62	0,42	34,05	15,55	14,70	12,60	23,10	0,52
70	M	65	0,52	42,50	10,50	12,20	18,25	16,55	0,74
73	M	41	0,43	30,55	12,40	11,55	17,55	27,95	0,44
92	F	73	0,46	40,00	2,85	13,57	15,71	22,5	0,66
118	F	15	0,28	55,75	7,47	10,61	17,18	8,99	0,86
125	M	70	0,82	45,37	12,13	6,19	19,30	17,01	0,83
146	F	76	0,53	35,60	10,85	12,55	21,90	19,10	0,55
166	M	86	0,48	38,64	12,91	8,49	16,54	23,42	0,63

TABLEAU X X - LES ACCIDENTS VASCULAIRES CÉRÉBRAUX ISCHÉMIQUES

N°	S	A	PT	Alb.	$\alpha 1$	$\alpha 2$	β	γ	A.G.
168	M	13	0,23	53,38	13,83	8,31	15,57	28,91	0,50
179	M	39	0,75	57,77	7,67	7,69	11,61	35,26	0,61
194	F	75	0,81	40,00	10,95	10,00	15,95	23,10	0,67
228	M	28	0,32	33,15	8,55	9,70	21,15	27,45	0,50
236	F	60	0,47	47,00	11,00	10,00	18,00	14,00	0,88
283	M	63	0,41	55,95	7,95	9,90	21,60	24,60	0,56
284	M	45	0,45	46,75	7,15	8,95	18,75	18,45	0,88
285	M	44	0,38	58,95	9,86	10,85	23,30	17,10	0,64
286	M	58	0,70	57,80	10,20	8,20	16,45	27,35	0,61
287	M	35	0,52	59,25	8,85	6,35	23,05	32,50	0,41
288	F	80	1,07	51,90	12,35	7,50	22,90	15,30	0,72
289	F	70	0,88	59,90	9,15	10,50	21,60	18,90	0,66
290	F	50	0,39	52,40	9,05	6,95	28,55	23,10	0,48
291	F	30	0,30	32,10	13,30	27,06	8,26	19,25	0,47
292	M	42	0,64	42,25	10,45	8,20	20,70	20,45	0,67
293	M	64	0,50	56,85	10,70	9,30	20,50	22,60	0,58
294	M	45	0,42	51,40	7,35	9,90	20,90	20,45	0,71
295	M	27	0,42	56,10	8,50	10,80	16,40	28,20	0,56
296	M	25	0,49	52,50	5,70	15,60	17,70	28,50	0,48
Moyenne			0,50	57,59	10,16	10,77	19,68	21,79	0,60

TABLEAU X'X

(Suite)

LES ACCIDENTS VASCULAIRES CÉRÉBRAUX ISCHÉMIQUES

L.C.R.

Dans cette affection on peut noter :

- Diminution de l'albumine
- Augmentation du taux des fractions α 1, α 2 et γ globulines.
- Les fractions β et τ globulines ne sont pas modifiées.
- Du fait de l'abaissement du taux des albumines, le rapport albumine/globuline est nettement abaissé (0,60 pour 0,79 chez les témoins).

Chez le blanc :

- LATERRE (1964) considère que dans 65,9 % des cas, le profil protidique du liquide céphalo-rachidien n'est pas modifié.
- MAURIN et Coll. (1970) notent une augmentation modérée des α 2 et des γ globulines.
- LOWENTHAL (1964) relève une augmentation nette des α 1 globulines.

En fait, il semble bien que l'électrophorèse du liquide céphalo-rachidien dans cette affection, soit d'un intérêt très modéré.

IX - L'ÉPILEPSIE MALADIE =====

L'épilepsie est une affection fréquente au Sénégal puisqu'elle touche de 3 à 8 ‰ de la population (COLLOMB et Coll. 1970)

Selon la signification étiologique de la crise, deux grands groupes peuvent être distingués :

- La crise d'épilepsie est le symptôme d'une affection actuelle.
- Les crises d'épilepsie représentent apparemment toute l'affection : elles sont habituellement le témoignage d'une affection lointaine, pré, néo ou post natale, ayant laissé comme séquelle cette "maladie épileptique."

C'est ce dernier groupe qui constitue l'objet de ce chapitre. Son intérêt réside dans le fait que dans plus de 60% des cas, aucune donnée étiologique précise ne peut être avancée.

19 liquides céphalo-rachidiens ont été analysés.

Dans 16 cas, l'épilepsie était généralisée, et dans 3 cas, partielle. Six de ces malades présentaient en outre des troubles psychiques plus ou moins importants.

Dans cinq cas, le motif d'hospitalisation a été un état de mal convulsif. Une origine post-traumatique peut être invoquée avec certitude dans l'observation 224.

En outre, chez 5 malades, les examens neuroradiologiques ont mis en évidence une atrophie cérébrale corticale ou sous corticale.

Les résultats de ces électrophorèses sont rapportés dans le tableau XXI.

N° et dossier	S	Age	Prot. tot.	Alb.	α 1	α 2	$\beta + \tau$	γ	A/G
10 -D 10117	M	4	0,31	37,10	9,30	9,85	24,40	19,30	0,59
14 -D 12 N	F	25	0,32	36,90	5,15	12,05	23,10	22,80	0,59
16 -D 23 N	M	17	0,38	29,00	4,95	14,50	22,10	29,40	0,41
26 -D 62 N	F	16	0,35	33,25	11,30	9,75	18,30	27,45	0,50
36 -D 93 N	F	20	0,34	38,55	6,40	12,00	24,55	18,45	0,63
56 -D 153 N	F	35	0,38	35,90	7,65	12,35	20,60	23,55	0,56
74 -D 199 N	F	5	0,20	31,79	12,71	10,98	17,77	26,73	0,46
77 -D 208 N	F	25	0,37	42,85	8,18	8,01	22,29	18,64	0,75
109 -D 336 N	M	11	0,34	43,04	9,49	9,93	15,45	22,07	0,75
130 -D 463 N	F	12	0,19	39,25	17,70	6,35	18,35	18,35	0,65
147 -D 770 N	M	15	0,34	33,85	10,45	13,60	19,30	22,80	0,51
163 -D 986 N	M	20	0,33	38,35	11,60	8,95	11,46	29,64	0,62
164 -D 1005N	F	12	0,23	33,95	17,39	9,59	16,33	22,68	0,51
165 -D 995 N	M	35	0,35	33,12	14,39	9,24	19,43	23,82	0,49
186 -D 960 N	M	10	0,80	48,93	11,83	5,53	12,62	21,09	0,96
190 -D 1003N	M	20	0,32	34,81	10,36	9,92	17,00	27,91	0,53
196 -D 1069N	F	16	0,25	39,26	11,71	8,21	18,23	22,59	0,64
202 -D 1197N	M	11	0,25	34,50	9,20	12,05	21,25	23,00	0,53
224 -D 1257N	M	38	0,63	27,95	8,40	12,60	25,90	25,15	0,39
Moyenne			0,38	36,43	10,43	10,28	19,39	23,44	0,58

Le taux des différentes fractions protéiques est directement superposable à celui obtenu dans les accidents vasculaires cérébraux :

- Abaissement de l'albumine
- α 1, α 2 et β globulines sans modification sensible.
- Augmentation nette des γ globulines (23,44 % alors que le taux normal est de 17,08 %).

Cette affection ne constituant pas un cadre nosographique strict, peu d'auteurs ont étudié chez le blanc les tracés électrophorétiques du liquide céphalo-rachidien d'épileptiques.

BELANGER (1962) utilise même ces liquides céphalo-rachidiens pour l'établissement d'un profil électrophorétique normal.

X - LES MALADIES

=====

HEREDO - DEGENERATIVES

=====

Neuf liquides céphalo-rachidiens de malades atteints d'hérédogénérescences spino-cérébelleuses ont été analysés.

Il s'agit de :

- 3 maladies de FRIEDREICH (obs. 88 - 230 - 316)
- 1 maladie de CHARCOT-MARIE (obs. 71)
- 1 maladie de STRUMPELL - LORAIN (obs. 233)
- 1 maladie de PIERRE - MARIE (obs. 233)
- 1 forme de passage entre la maladie de FRIEDREICH et la maladie de PIERRE - MARIE (obs. 265)
- 1 atrophie cérébelleuse vermienne familiale (obs. 319)

Huit de ces malades sont de sexe masculin ; leur âge moyen est de 30 ans.

Les scléroses latérales amyotrophiques n'ont pas été incorporées à cette étude, contrairement à ce que font certains auteurs. (MAURIN et Coll. 1970).

- Les résultats des électrophorèses sont indiqués dans le tableau XXII.

N°	S	A	Prot. tot. g/l	A2b. %	α 1 %	α 2 %	$\beta + \tau$ %	γ %	A/G/
57 - D 155 N	M	40	0,53	47,55	8,95	7,60	19,75	16,15	0,91
71 - D 190 N	M	30	0,39	37,80	8,65	11,20	24,00	18,25	0,61
88 - D 248 N	M	23	0,31	41,58	14,19	5,88	19,47	12,86	0,71
230- D1277 N	M	30	1,23	41,50	8,00	5,00	14,00	30,50	0,71
233- D1209 N	F	16	0,47	49,60	7,75	8,15	19,00	15,50	0,98
265- D1282 N	M	32	0,20	44,95	9,00	7,85	19,10	19,10	0,82
316-D 9925	M	64	0,47	36,75	10,70	9,10	21,70	21,70	0,58
318-D 9662	M	4	0,23	36,25	7,15	11,15	27,05	18,35	0,57
319-D 9570	M	19	0,47	49,60	7,75	8,15	19,00	15,50	0,98
Moyenne			0,46	42,49	9,17	8,44	20,15	19,70	0,75

Tableau XXII - MALADIES HEREDO - DEGENERATIVES

Le taux moyen obtenu semble assez différent de celui des témoins :

- augmentation nette des albumines.
- augmentation plus modérée des γ globulines et des β et τ globulines.
- les $\alpha 1$ et $\alpha 2$ globulines, bien que peu modifiées, présentent une inversion de leur rapport (alors que le rapport $\alpha 1 / \alpha 2$ est de 0,91 chez les témoins, il est ici de 1,10).

Chez le blanc :

De nombreux auteurs insistent sur l'augmentation, parfois importante de la teneur relative du liquide céphalo-rachidien en β et τ globulines, qui pour certains peut atteindre 18 à 51 % (INESI et Coll., 1956 - HOFMAN, 1956 - BUCHER, 1952).

- L'ÉVENTHAL, 1964, par contre conteste cette augmentation.

- BADIU et Coll. (1969) constatent dans les hérédodégénérescences spino-cérébelleuses, une diminution de l'albumine et une augmentation des β globulines.

- LATERRE (1964), sur 42 cas d'affections dégénératives, note 28 profils électrophorétiques normaux, 2 augmentations des γ globulines, 3 profils de type transsudatif et 9 de type dégénératif. (Augmentation des pré-albumines, des $\alpha 1$, $\alpha 2$ et τ globulines, discrète diminution des albumines et des γ globulines.)

Aucun auteur ne mentionne, chez le blanc, l'augmentation du taux de l'albumine trouvée chez l'africain. L'inversion du rapport $\alpha 1 / \alpha 2$ n'est pas non plus retrouvée.

C O N C L U S I O N S
=====

L'électrophorèse des protéines du liquide céphalo-rachidien, examen courant dans les grands centres neurologiques, en Europe et outre Atlantique, est de même pratiquée à DAKAR depuis bientôt quatre ans.

Bien qu'actuellement dépassée, la technique sur papier permet, dans des conditions simples et peu onéreuses, d'obtenir un profil protidique assez complet.

Les résultats de ces examens sont rapportés dans ce travail.

1°.- En l'absence de normalité connue chez le noir africain, un profil électrophorétique type du liquide céphalo-rachidien a d'abord été établi à partir de 51 prélèvements pratiqués chez des sujets témoins, exempts de toute affection neurologique et même pour la plupart de toute affection organique.

a) - La comparaison des électrophorèses du sérum et du L.C.R. chez ces témoins montre deux différences :

- Un taux moindre de gammaglobulines dans le liquide céphalo-rachidien.
- Un taux, au contraire, supérieur d'alpha 1 globulines dans ce liquide.

Deux protéines absentes dans le sérum sont décelées dans le liquide céphalo-rachidien.

- La pré-albumine (fraction migrant plus rapidement que l'albumine).
- La tau-globuline.

.../....

b) - La comparaison des phérogrammes du liquide céphalo-rachidien du noir et du blanc montre essentiellement deux grandes différences :

- Un taux inférieur d'albumines chez le noir (50% chez le blanc, 38% chez le noir).

- Un taux très élevé de gamma-globulines chez le noir (8% chez le blanc et 17% chez le noir).

Cette diminution des albumines et cette augmentation des gamma-globulines se retrouvent également dans le sérum des africains vivant à DAKAR ou dans d'autres régions d'Afrique Noire.

Il est remarquable de constater que le profil électrophorétique du liquide céphalo-rachidien établi chez des noirs américains par BRONSKY est très proche de celui établi à DAKAR. Cet état de fait permettrait de renforcer l'hypothèse d'un facteur génétique induisant la composition protéique du sang et du liquide céphalo-rachidien.

2° .- A partir de plus de 500 examens, une étude des protéines du liquide céphalo-rachidien a été entreprise dans différentes affections neurologiques et particulièrement au cours d'affections plus spécifiquement africaines. Seuls les résultats concernant dix affections sont reportés dans ce travail et résumés dans le tableau XXIII.

.../....

	Nombre de cas	P.T. g/l	Pré-Alb %	Alb. %	u 1 %	u 2 %	b %	r %	γ %	A/G
Témoins	51	0,36	6,26	38,53	8,44	9,20	14,36	6,93	17,08	0,79
Trypanosomiase	9	1,14	3,29	27,85	5,34	5,56	8,57	0,99	48,81	0,45
P.E.S.S.	6	0,53	2,62	24,05	6,75	7,45	9,27	5,49	44,30	0,36
Tuberculose du neuraxe	5	0,95	3,71	31,81	9,43	9,59	12,07	5,36	27,97	0,55
Syphilis Nerveuse	6	0,65	4,57	35,56	8,10	9,21	11,72	5,25	25,39	0,70
Polyradiculo- névrites	9	1,20	3,53	35,06	9,92	10,30	13,33	4,41	23,45	0,63
Bilharziose Urinaire	11	0,36	5,26	36,23	8,84	9,20	12,74	7,51	20,18	0,72
Epilepsie Maladie	19	0,38	/	36,43	10,43	10,28	19,39		23,44	0,58
N. Nutrition. F. Polynévr.	13	0,41	/	37,84	10,98	9,79	19,16		22,20	0,61
N. Nutrition. F. Pyramidal	15	0,40	/	40,47	9,67	10,17	19,81		19,99	0,70
A.V.C. Ischémique	44	0,48	/	37,72	10,55	10,79	19,50		21,41	0,60
M. Héredo- dégénératives	9	0,46	/	42,49	9,17	8,44	20,15		19,70	0,75

TABLEAU XXIII - L.C.R. NORMAL ET PATHOLOGIQUE

L'apport de cet examen est capital dans toutes les affections inflammatoires du système nerveux. Les affections démyélinisantes étant exceptionnelles en Afrique Noire, il ne nous a pas été possible de les étudier.

Deux affections ont particulièrement retenu notre intérêt :

a) - La trypanosomiase

Le taux des gamma-globulines dans cette maladie est considérable. Aucune autre affection ne nous a montré un taux aussi élevé. De plus, l'abaissement compensateur de toutes les autres fractions protéiques paraît un élément caractéristique. Cet examen peut permettre en outre, un meilleur contrôle de l'évolution de la maladie : avec la guérison se produit une chute du taux des gamma-globulines qui évolue parallèlement à l'amélioration clinique.

Mais il semblerait qu'un taux relativement bas des gamma-globulines (inférieur à 45%) avant toute thérapeutique, soit un élément de mauvais pronostic.

Parmi les méningo-encéphalites subaiguës ou chroniques en Afrique, l'électrophorèse, en révélant cette considérable augmentation des gamma-globulines doit permettre une orientation étiologique entre la trypanosomiase d'une part et la syphilis ou la tuberculose nerveuse d'autre part.

b) - La pan-encéphalite sclérosante subaiguë

Cette affection se caractérise essentiellement sur le plan électrophorétique par une augmentation des gamma-globulines, avec frag-

.../....

mentation caractéristique. Cet aspect de la bande gamma qui a été retrouvé dans les six cas de pan-encéphalite, et seulement dans ces cas, paraît être un bon élément diagnostique déjà mentionné par de nombreux auteurs.

Il est probable que d'autres affections tropicales parasitaires, infectieuses et même nutritionnelles puissent provoquer des modifications du profil électrophorétique du liquide céphalo-rachidien. L'amélioration des supports de migration et l'étude électrophorétique systématique du sang et du liquide céphalo-rachidien dans ces affections permettront seuls de le savoir.

=====

B I B L I O G R A P H I E

=====

- ALLEGGRANZA A., MOCARELLI P. et CANEVINI P.
 Agar electrophoresis of human brain soluble proteins of five cases of senile dementia.
 "Proceedings of IV International congress of neuropathology, Munchen 1961", 1962, Theme 1, Vol. 1, H. Jacob (Edit.), p. 119
- BADIU G., CHERCIULESCU F. et ALEXANDRESCU R.
 The protein profil in some spino cerebelleu degeneration
 Europ Neuro Basel, 1969, 2, 6, 374 - 379
- BARNET A.M.
 The cerébrospinal fluid gammaglobulin fraction, S. Afr. Med.J., 1970, 44, 42, 1216 - 1217,
- BAUER H.
 Zur Frage der Identität der Liquorproteine mit den Eiweisskörpern des Blutserums. I Besonderheiten der Liquorproteine hinsichtlich der Vorfraktion, der γ Globuline und der proteingebundenen Lipide.
 Dtsch. Z. Nervenheilk, 1956, 175, 354 - 377.
- BAUER H.
 Zur frage der identität der liquorproteine mit den eiweiskörpern des blutserums II. Die proteingebundenen kohlenhydrate des liquors.
 Dtsch. Z, Nervenheilk, 1957, 175, 488 - 510.
- BELANGER C., LAROCHE F., POUDRIER C., et MARTIN J.
 Etude sur le liquide cêphalo-rachidien par l'électrophorèse sur papier.
 "Laval méd.", 1962, 33, 797 - 802.
- BENEX J., RAGGAL M.H., et SESCHIENS R.
 Aspects électrophorétiques des protéines du sérum sanguin dans les bilharzioses humaines.
 "Bull. Soc. Path. Exot.", 1960, 53, 5, 793 - 798
- BLAU J.N., HARRIS H., et ROBSON E.B.
 Haptoglobins in cerebrospinal fluid.
 "Clin. Chim. Acta", 1963, 8, 202 - 206
- BOIRON H. et BASSET A.
 A la recherche de la syphilis endémique. Enquête effectuée dans l'Est de la Mauritanie.
 " Bull. Soc. Méd. Afr. noire lgue franc.", 1960, 5, 3, 328 - 333.

- BOKONJIC R., et RENDERS J.
Etude électrophorétique de 400 L.C.R. pathologiques.
"Acta Neurol. Belg.", 1964, 64, 769 - 776.
- BOOIJ J.
The origin of pre-albumin in the cerebrospinal fluid.
"Folia Psychiat. Neer.", 1958, 61, 20.
- BOUDIN G., LEWIN J., DALLOZ J.C. et HILLION P.
Analyse électrophorétique et immuno-protéique de 108 liquides céphalo-rachidiens.
"Rev. Neur.", 1963, 109, 499 - 512.
- BRACKENRIDGE C.J.
Cerebrospinal fluid protein fractions in health and disease.
"J. clin. Path.", 1962, 15, 206 - 210.
- BRONSKY D., KAPLITZ S.E., ADE R.D. et DUBIN A.
The spinal fluid proteins in cerebrovascular disease.
"Amer. J. med. Sci.", 1962, 244, 92 - 96.
- BRONSKY D., KAPLITZ S.E., MUCU J., DUBIN A., et CHESROW E.J.
Electrophoretic partition of cerebrospinal fluid and serum proteins in multiple sclerosis.
"J. Lab. clin. Med.", 1960, 56, 382 - 389.
- BUCHER T., MATZELT D., et PETTE D.
Papieroelectrophorese von liquor cerebrospinalis.
"Klin. Wschr.", 1952, 30, 325 - 330.
- BURTIN P.
Les protéines du liquide céphalo-rachidien. In GRABAR : Analyse immuno-électrophorétique,
1960, Masson et Cie, éd., Paris, 245 p.
- CAMPOS CASTELLO J.
La patologia de las proteínas del liquido cefalorraquídeo : su estudio mediante la electrophoresis sobre gel de agar agar.
"Arch. Neurobiol.", 1969, 32, 655 - 680.
- CANAL N.
L'elettroforesi su gel di agar del liquido cefalo-rachidiano. Indagini sul significato delle variazioni delle frazioni alfa globuliniche in varie condizioni patologiche.
"Sist. Nerv.", 1962, 14, 77 - 99.

- CASTAIGNE P., CAMBIER J., et SCHULLER E.
 Dosage des protéines totales et de certaines globulines du liquide céphalo-rachidien.
 "Revue Française d'Etudes Cliniques et Biologiques", 1965, 5, 529 - 546.
- CASTAIGNE P., LHERMITTE F., SCHULLER E. et LORIDAN M.
 La formule protéique du liquide céphalo-rachidien au cours de la sclérose en plaques.
 "Bull. Soc. Méd.Hx Paris", 1967, 118, 1, 7 - 27.
- CASTAIGNE P., LHERMITTE F., SCHULLER E., ROUQUES C., et LORIDAN M.
 avec la collaboration de DELOCHE G. (Informatique), DUMAS V., et N. DELASNERIE (Statistiques)
 Etude électrophorétique des protéines du liquide céphalo-rachidien au cours de la sclérose en plaques.
 "Revue Neurologique", 1971, 124, 97 - 105.
- CHARMOT G., BUSSON F., MASSEVEFF R., et GIUDICELLI P.
 Application de l'électrophorèse sur papier à l'étude de la protidémie chez l'adulte africain. Comparaison avec l'europpéen.
 "Bull. Méd. A.O.F.", 1953, 10, 153 - 163.
- CLAUSEN J.
 Proteins in normal cerebrospinal fluid not found in serum.
 "Proc. Soc. exp. Biol. (N. Y.)", 1961, 107, 170 - 172.
- CLAUSEN J.
 The beta lipoprotein of sera and C.S.F., In PEETERS H. : Protides of biological -fluid .
 1965, Elsevier éd., Amsterdam; p. 85 - 89.
- CLAUSEN J., FOG T., et EINSTEN E.R.
 The clinical value of assaying proteins in the cerebrospinal fluid. A comparative study in methods.
 "Acta Neuro. Scand." 1969, 45, 5, 513 - 528.
- CLOSE J.
 Le taux des protéines sériques chez le nourrisson africain.
 "Ann. Soc. Belge Méd. trop." 1955, 35, 2, 129 - 144.
- COLLOMB H., DUMAS M., AYATS H., VIRTIEU R., SIMON M., et ROGER J.
 Epidémiologie de l'épilepsie au Sénégal.
 "Afr. J. med. Sci.", 1970, 1, 125 - 148.
- COLLOMB H., DUMAS M., GIRARD P.L., BAYLET R. et JACQUIN COTTON L.
 Pan-encéphalites sclérosantes subaiguës au Sénégal. Etude clinique et biologique.
 "Bull. Soc. Méd. Afr. Noire lgue fr.", 1970, 15, 3, 434 - 441.

- COLLOMB H., DUMAS M., GIRARD P.L., et N'DIAYE I.P.
 Neurologie au Sénégal (bilan de 10 années)
 "Bull. Soc. Méd. Afr. Noire lgue frse.", 1971, 16, 4, 575 - 580.
- COLLOMB H., et MATTERN.
 La bêta 2 macroglobuline du liquide céphalo-rachidien dans la trypano-
 somiose humaine africaine.
 " Revue neurologique.", 1962, 107, 1, 41 - 49.
- CONSRUCH U., et KOUFEN H.
 Der Beitrag der liqorelektrophorese zur klinischen diagnostik.
 " Dtsch. Med. Wschr." 1968, 93, 2168 - 2172
- COSGROVE J.B.R., et AGIUS P.
 Studies in multiple sclerosis : II . Comparison of the beta - gamma
 globulin ratio, gamma globulin elevation, and first zone colloidal
 gold curve in the cerebrospinal fluid.
 " Neurology ", 1966, 16, 197 - 204.
- CUMINES J.N., SHORTMAN R.C. et TOOLEY M.
 Polyacuylamide disc electrophoresis of C.S.F. and cerebral cyst fluids.
 " Clin. Chim. Acta.", 1970, 27, 29 - 34.
- CUNNINGHAM V.R.
 Analysis of native cerebrospinal fluid by the polyacrylamide disc
 electrophoresis technic.
 " J. Clin. Path.", 1964, 17, 143 - 148.
- CUVELLIER R., BERGER J.A., TRONCHE P. et CHAGNAUD J.
 Sur l'étude de protéines du L.C.R. par la micro-électrophorèse sur
 papier. Le rachi-protéinogramme.
 " ANN. Bio. Clin.", 1954, 7, 389 - 397.
- DALLOS E., OBERMAN Z., HERZBERG M. et STREIFLER M.
 Cerebrospinal fluid glycoproteins in disease of the central nervous
 system.
 " Confín. Neurol.", 1967, Basel. 29, 1, 26 - 32.
- DENKER S.J.
 Variation of total cerebrospinal fluid proteins and cells with sex
 and age.
 " Wld. Neurol." 1962, 3, 778 - 781.
- DENCKER S.J., et KOLAR O.
 The cerebrospinal fluid gamma-globulin profile in subacute sclerosing
 leucoencephalitis.
 " Acta Neurol. Scand. ", 41, (suppl. 13) 1965, 135 - 140.

- DENCKER S.J. et SWAHN B.

The diagnostic value of lipoprotein determination in C.S.F.
" Acta psychiat. scand.", 1961, 36, 2, 325 - 336.

- DENKER S.J. et SWAHN B.

Proteins of central nervous origin present in cerebrospinal fluid.
" Nature", 1962, 194, 288 - 289.

- DENKER S.J., et ZETHRAEUS S.

Sex differences in total protein content of cerebrospinal fluid.
" Acta Psychiat. Scand.", 1961, 36, 76 - 82.

- DESCHIENS R., BENEX J. et CHIPPAUX A.

Remarques à propos de la protéinémie et de l'électrophorèse dans le paludisme humain.
" Bull. Soc. Path. Exot.", 1961, 54, 6, 1237 - 1250.

- de ZANCHE L. et TAVOLATO B.

Studio clinico ed immunoelettrophoretico sulle proteine del liquor.
" Clin. delle Mal. Nerv. e Ment., Univ. di Padova." - Acta Neurol.
Napoli, 1967, 22, 4, 55 - 57.

- L'Electrophorèse

" Document Midy ", 1959, N_ 37.

- FINE J.M.

Développements récents de l'électrophorèse des protéines sériques.
" Cahiers Coll. Méd. Hôp. Paris ", 1964, 5, 3, 157 - 163.

- FOSSARD C., DALE G., et LATNER A.L.

Univ. Dept. Clin. Biochem. Roy. Victoria Infirm. Newcastle Upon Tyne
Separation on the proteins of cerebrospinal fluid using gel electrofocusing followed by electrophoresis.
" J. Clin. Path.", 1970, 23, 7, 586 - 589.

- GDAKOWICZ B.

The significance of the électrophoregram of C.S.F. for diagnosing cerebral atrophy.
" Klin. Neurol., Pomorskiej Akad. Med.", Szczecin, 1969, 15, 401 - 416.

- GERARD G.

Etude immuno-phorétique du liquide céphalo-rachidien et de la périlymphe.
" Thèse de doctorat en Médecine ", Paris, 1960, N° 532.

- GERVAIS P.
 ^LLe profil protidique du liquide céphalo-rachidien
 " Thèse de doctorat en Médecine " Paris, 1958, N° 535.
- GIRARD M.
 Pratique d'électrophorèse sur papier en biologie clinique
 1 Vol., 1958, G. Doin et Cie, Paris.
- GOA J. et TVETEN L.
 Electrophoresis of cerebrospinal fluid proteins in certain neurological diseases.
 " Scand. J, Clin. Lab. Invest.", 1963, 15, 152 - 158.
- GRASSMANN W. et HANNIG K.
 Ein Einfaches Verfahren zur Analyse der serum und anderer Proteingemische.
 " Naturw.", 1950, 37, 496 - 497.
- GRIES G., ALY F.W., und von OLDERHAUSEN H.F.
 Zur Methodik der Papierelektrophorese des Liquor cerebrospinalis.
 " Klin. Wschr.", 1953, 31, 644 - 649.
- GROULADE J. et GROSLAMBERT P.
 Contrôle des protéines de l'urine et du L.C.R.
 " Ann. Biol. clin.", 1960, 3 - 4, 205 - 213.
- HENRY P. et MAURIN Ph.
 L'électrophorèse des protéines du L.C.R. - Techniques - Résultats.
 " Les livres du médecin.", 1971, 3, 3, 151 - 158.
- HESSELVIK L.
 An electroporetical study of normal and pathological body fluids.
 " Acta méd. scand.", 1939, 101, 461 - 464.
- HILL N.C., Mc KENZIE B.F., Mc GUCKIN W.F., GOLSTEIN N.P., et SVIEN
 Proteins glycoproteins and lipoproteins in the serum and cerebrospinal fluid of healthy subjects.
 " Proc. Mayo Clin." 1958, 33, 686 - 698.
- HOUCK J.C. et Coll. (Washington)
 The value of cerebrospinal fluid glycoprotein levels in the diagnosis of primary brain tumor.
 " Neurology", 1968, 18, 4, 397 - 402

.../.....

- INESI G., TONINI G., et de RISIO C.
 Studio elettroforetico delle proteine liquorali e seriche in due casi di corea di Huntington.
 " Riv. Neurobiol.", 1956, 2, 1 - 7.
- INESI G., TONINI G., et de RISIO C.
 Studio elettroforetico delle proteine del liquido cerebrospinale nelle sindromi atrofiche cerebrali.
 " Acta Neurol. (Napoli) ", 1957, 12, 215 - 226.
- IVERS R.B., Mc KENZIE B.F., Mc GUCKIN W.F., et GOLDSTEIN N.P.
 Spinal fluid gamma-globulin in multiple sclerosis and other neurologic diseases. Electrophoretic patterns in 606 patients.
 " J. amer med. Ass. " 1961, 179, 515 - 519.
- JANSENS P.G., CHARLES P., VAN SANDE, M., KARCHER D., et LOWENTHAL A.
 Sur la comparaison du liquide céphalo-rachidien de sujets atteints de trypanosomiase africaine.
 " C.F. Soc. Biol.", 1958, 152, 359 - 362.
- JOHNSDOTTIR K. et LOWENTHAL A.
 Comparative studies on agar gel electrophoresis of spinal fluid from patients with cerebral arteriosclerosis and multiple sclerosis.
 " Wld. Neurol.", 1962, 3, 659 - 663.
- KABAT A., MOORE D.H. et LANDON H.
 C.S.F. electrophoresis.
 " Proc. Exp. Biol.", 1942, 49, 260 - 263.
- KARCHER D., LOWENTHAL A., et VAN SANDE M.
 L'origine des protéines du liquide céphalo-rachidien
 " Clin. Chim. Acta ", 1958, 3, 76 - 83
- KESSIE F.
 La leuco-encéphalite sclérosante subaiguë.
 " Thèse de Doctorat en Médecine", Université de Dakar, 1972, N° 2
- KNAPP A.
 über die Papierelektrophorese des Liquor cerebrospinalis.
 " Arch. klin. exp. Derm.", 1955, 201, 446 - 473.
- LAFON R., MONNIER P., et MINVILLE J.
 L'électrophorèse couplée du L.C.R. et du sérum.
 " Rev. Neur.", 1956, 95, 69 - 73.

.../....

- LATERRE E.

Les protéines du liquide céphalo-rachidien à l'état normal et pathologique
"Thèse d'agrégation" - "Ed. Arscia", Bruxelles, 1964, 327 p.

- LATERRE E.C.

Electrophorèse sur agar : séméiologie de la bande gamma
"Acta Neurol. Belg.", 1966, 66, 289 - 304

- LATERRE E.C.

Les gamma-globulines dans la S.E.P.
"Acta Neurol. Belg." 1966, 66, 305 - 318

LATERRE E., CALLEWAERT A., HEREMANS J.F. et SFAELLO Z.

Electrophoretic morphology of gamma globulins in cerebrospinal fluid of multiple sclerosis and other diseases of the nervous system
"Neurology" , 1970, 20-10, 982 - 990

- LATERRE E.-C., CARBONARA A.-D., HEREMANS J.-F.

Les protéines tissulaires du liquide céphalorachidien et de l'urine humaine normale.
"In PEETERS H. : protides of the biological fluids, proceedings of the 12th colloquium Bruges", 1964 Elsevier ed., Amsterdam, 182 p.

- LATERRE E.-C., HEULLE H., MANCINI G., et HEREMANS J.F.

Application de l'immuno-diffusion radiaire simple en gel d'agar au dosage des protéines du L.C.R. In PEETERS H. : Protides of the biological fluids, proceedings of the 13 th Colloquium Bruges, 1966, Elsevier Ed. Amsterdam, 227.

- LATERRE E. - C., et HEREMANS J.F.

A note on proteins apparently "specific" for cerebrospinal fluid.
" Clin. Chim. Acta ", 1963, 8, 220 - 226.

- LATERRE E.-C., HEREMANS J.-F., et CARBONARA A.-O.

Immunochemical comparaison of some proteins found in cerebrospinal fluids, urine and extracts from brain and kidney.
" Clin. Chim. Acta ", 1964, 10, 197 - 209.

.../....

- LATERRE E., HEREMANS J. et DEMANET J.
 La pathologie des protéines du L.C.R.
 " Rev. Neurol.", 1962, 107, 500 - 521.

- LECUIRE J., de ROUGEMONT J., MANUEL Y et WEBER
 L'électrophorèse du liquide céphalo-rachidien dans l'hydrocéphalie
 (premiers résultats)
 " Neurochirurgie", 1962, 8, 356 - 360.

- LINHARD J.
 Quelques normes hématologiques chez les africains de la région de
 DAKAR.
 " Le Sang", 1956, 2, 142 - 160.

- LINHARD J., BUSSON F, GIRAUD P., et GUYONNET C.
 Etude de la protéinémie sérique totale d'Africains à DAKAR (Pro-
 téinémie relative)
 " Méd. Trop.", 1953, 13, 1, 21 - 29.

- LINK H
 Immunoglobuline G and low molecular weight proteins in human
 cerebrospinal fluid-chemical and immunological characterisation
 with special reference to multiple sclerosis.
 " Acta Neurol. Scand.", 1967, 43, suppl. 28, 136 p.

- LOWENTHAL A.
 Agar gel electrophoresis in Neurology.
 1964, Amsterdam Elsevier Publ., 1 vol, 204 p.

- LOWENTHAL A., KARCHER D., et VAN SANDE M.
 Electrophoretic studies of central nervous system proteins.
 " Exp. Neurol.", 1959, I, 233 - 247.

- LOWENTHAL A., KARCHER D., et VAN SANDE M.
 Analyse électrophorétique des protéines sériques dans la leuco-
 encéphalite sclérosante subaiguë, in Livre Jubilaire du Dr Ludo
 Van Bogaert
 " Ed. Acta Medica belgica, Bruxelles", 1962, p. 506

- LOWENTHAL A., et PETRE QUADENS.O.
 Intérêt de l'électrophorèse en agar des protéines du L.C.R. pour
 l'établissement du diagnostic différentiel en neurologie.
 " Rev. Franç. Etud. Clin. Biol.", 1963, 8, 255 - 263.

.../....

- LOWENTHAL A., VAN SANDE M., et KARCHER D.
 The differential diagnosis of neurological diseases by fractionating electrophoretically the C.S.F. gamma globulins.
 " J. Neurochem." 1960, 6, 51 - 56.

- MANUEL Y
 Les protéines du L.C.R. - Origine des protéines.
 " Path. Biol. " 1966, 14, 23-24, 1145 - 1156.

- MANUEL Y, et de ROUGEMONT J.
 Electrophorèse en gel d'amidon du liquide céphalo-rachidien dans le diagnostic des tumeurs intracrâniennes.
 " C.R. Soc. Biol.", 1962, 156, 1859 - 1862.

- MANUEL Y., LAPRAS C., et GOUTELLE A.,
 Electrophorèse du liquide céphalo-rachidien au cours d'abcès du cerveau.
 " C.R. Soc. Biol.", 1964, 158, 117 - 123.

- MANUEL Y., et LATERRE E.C.
 Les protéines du liquide céphalo-rachidien normal. Etude descriptive.
 " Path. Biol. ", Paris, 1966, 14, 21 - 22, 1040 - 1047.

- MARAVI E., MARTINEZ - LAGE M., RIVERO A., MEDARDE A. et ARTIEDA P.
 Electrophorèse du L.C.R. dans les méningites. Intérêt d'une étude évolutive.
 " Bordeaux Méd. ", 1970, 2, 317 - 331.

- MASSEVEFF R.
 L'électrophorèse sur papier filtre.
 " Thèse de Médecine", Paris, N° 572 - 1953, 63 p.

- MATTERN P.
 Macroglobulinorachie importante chez des malades atteints de trypanosomiase africaine.
 " Ann. Inst. Pasteur.", 1962, 102, 64 - 68

- MAURIN Ph. et HENRY P.
 Electrophorèse et immuno-électrophorèse du L.C.R. en pathologie nerveuse.
 " La France Médicale", 1969, N° 8 - 359 - 368.

.../....

- MAURIN Ph., HENRY P., et NEUZIL E.

Les données de l'électrophorèse des protéines du liquide céphalo-rachidien en pratique neurologique.

" Bordeaux Médical", 1970, N° 2, 299 - 307

- MESSERI E., DIMIZIO M. et PULVIRENTI G.

Proteine totali e protidogramma elettroforetico liquorale nelle meningiti.

" Arch. Ital. sci. med. trop.", 1968, 49, 5 - 6, 153 - 161.

- METAIS P., WARTER J. et ROUPERT G.

L'électrophorèse des protéines du liquide céphalo-rachidien.

" Ann. Biol. Clin.", 1957, 15, 398 - 410.

- MEULEMANS O.

Determination of total protein in spinal fluid with sulfosalicylic acid and trichoroacetic acid.

" Clin. Chim. Acta.", 1960, 5, 757 - 761.

- MIES H.J.

Einengung von Liquor cerebrospinalis als Vorbereitung zur Papier-elektrophorese. Ein einfaches und schonendes verfahren.

" Klin. Wschr.", 1953, 31, 159,- 161.

- MOYEN E.

Recherches effectuées à Dakar sur la protéinémie et ses variations.

"Thèse de doctorat en médecine", 1962 , Dakar, N° 4 - 126p.

- MUMEN THALER M. et MARKI H. sen

Uber die Liquorelektrophorese. Methodik und klinische Anwendung.

" Klin. Wschr.", 1957, 35, 1 - 7.

- PENE P. BOUVRY M., ARON E., WEILL J.D. et GUTTMAN N.

Le dépistage sérique des états pathologiques en Afrique Noire par l'électrophorèse sur gel de polyacrilamide.

" Med. Afr. Noire." 1970, 17, 10, 731 - 741

- PHILIPPART M.

Intérêt diagnostique de l'électrophorèse en agar dans les cas d'hyperalbuminorachie.

" Ann. Soc. roy. Sci. méd. nat." 1961, 14, 5 - 55.

.../....

- PILLE G., LINHARD J.
Cliniques africaines
 1966, Gauthier Villars Ed., Paris, p.33
- RAHNLEY H.M., YONAN J.V.L., and REINHOLD J.G.
Serum protein concentrations in the North American Negroïd.
 " Science", 1956, 123, 991 - 992.
- RIDDOSH D. and THOMPSON R.A.
Les immunoglobulines du liquide céphalo-rachidien.
 " British Medical Journal ", 1970, I, 5693, 396 - 399.
- ROBOZ E, HESS W.C., FORSTER F.M., and TEMPLE D.M.
Paper electrophoretic studies in multiple sclerosis.
 " Neurology", 1954, 4, 811 - 817.
- ROSENTHAL F.D. and SOOTHILL J.F.
An immunochemical study of the proteins in cerebrospinal fluid.
 " J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.", 1962, 25, 177 - 181.
- ROSSI G. and SCHNEIDER G.
Elektrophoretische Untersuchung von pathologischem Liquor cerebrospinalis.
 " Klin. Wschr.", 1953, 31, 969 - 975.
- ROUPERT G.
L'électrophorèse des protéines du liquide céphalo-rachidien.
 " Thèse de doctorat en médecine", 1956, Strasbourg, N° 2, 100 p.
- SCHAPIRA K. et PARK DE.
Gamma globulin studies in multiple sclerosis and their application to the problem of diagnosis.
 " J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.", 1961, 24, 121 - 124..
- SCHEDIFKA R. , KLEUZ G., et HELWI' H.
Bezirkskrankenh. Neurol. Psychiat. Haldensleben.
Difference in C.S.F. electrophoresis depending on carrier Material.
 " Acta Histchem", 1969, 34, 1, 148 - 156.
- SCHMIDT C. und MATIAR H.
Das quantitative Verhältnis der serum und Liquor-proteine.
 " DTSCH. Z. Nervenheilk", 1956, 174, 443 - 459.

.../....

- SCHMIDT R.M.

Über die Bedeutung der Liquorparapierelektrophorese für die
neurologisch - psychiatrische Diagnostik.
"Arztl. Wschr.", 1956, 6, 139 - 141.

- SCHNEIDER G., und WALLENIUS G.

Electrophoretic studies on cerebrospinal fluid proteins.
"Scand. J. Lab. Invest." 1951, 3, 145 - 150.

- SCHULLER E.

Acquisitions récentes sur l'examen chimique du liquide céphalo-
rachidien.
"G.M. de France", 1970, 77, 17, 3771 - 3778.

- SCHUKTZE H.E., SCHONEN BERGER M., und SCHWICK G.

Über ein Präalbumin des menschlichen Serums.
"Biochem. Z.", 1956, 328, 267 - 284.

- SENECAL J. et BERTON M.

Etude comparative des protéines sériques de la mère, de l'enfant
et du cordon, à la Maternité Africaine de Dakar. Considérations
sur la transmission des gamma-globulines.
"Bull. Soc. Méd. Afr. noire lgue franç.", 1957, 2, 3, 303 - 310.

- SÖNNET J. et MICHAUX J.L.

Composants homogènes (monoclonal) chez le Bantou, in H. PEETERS
Ed., Protides of the Biological Fluids, Proceedings of the II th
Colloquium, Bruges 1963, Elsevier, Amsterdam, 1963, p. 86.

- SPINA - FRANCA A.

Eletroforese em papel das proteínas do líquido cefalorraquidiano :
II principais resultados registrados na literatura.
"Arq. Neuro. Psiquiat. (S. Paulo)", 1958, 16, 223 - 235.

- SPINA - FRANCA A.

Eletroforêse em papel das proteínas do líquido cefalorraquidiano
IV. Valores normais.
"Arq. Neuro. Psiquiat. (S. Paulo)", 1960, 18, 19 - 28.

- SPINA - FRANCA A.

Eletroforêse das proteínas do líquido cefalorraquidiano na
cisticercose do sistema nervoso central.
"Arq. Neuro. Psiquiat. (S. Paulo)", 1960, 18, 301 - 340.

- SPINA - FRANCA A. et SARAIVA S.

Alterações do proteinograma do líquido cefalorraquidiano na polirradiculoneurite.

" Arq. Neuro. Psiquiat.. (S. Paulo)" 1961, 19, 287 - 294.

- SPINA - FRANCA A., TOGNOLA W.A., et XAVIER LIMA -

Sao Paulo. Leucoencefalite esclerosante subaguda : Estudo de proteinograma do líquido cefalorraquiano e do soro sanguíneo de 25 pacientes.

" Arch. Neuro. Psiquiat. ", 1968, 26, 2, 105 - 114.

- TCHICALOFF M.

Exploration des protéines du liquide céphalo-rachidien.

"Rev. oto. neuro ophtal.", 1968, 40, 7, 331 - 336.

- TCHICALOFF R. et M.

Contribution de l'électrophorèse dans le diagnostic en neurologie.

" Re. Méd. Suisse Ro.", 1966, 86, 705 - 713.

- TISELIUS A.

A new apparatus for electrophoretic analysis of colloidal mixtures.

" Tr. Faraday Soc.", 1937, 33, 524 - 531.

- URIEL J.M.

Méthode d'électrophorèse dans des gels d'acrylamide-agarose.

" Bull. Soc. Chim. Biol.", 1966, 48, 969 - 982.

- VAN SANDE M. KARCHER D. et LOWENTHAL A.

Examens électrophorétiques des protéines du sérum et du liquide céphalo -rachidien dans la sclérose en plaques.

" Acta Neur. Psych. Belg.", 1957, 57, 5, 407 - 415.

- VAN SANDE M., KARCHER D., et LOWENTHAL A.

Contribution électrophorétique à l'étude des protéines du L.C.R. et du cerveau dans les encéphalites subaiguës.

" Protides in the biological fluids Proceedings of the 6 th Colloquium Bruges. in H. PEETERS, Ed." Elsevier Amsterdam, 1958, p. 223

- VAN SANDE M., LOWENTHAL A. et KARCHER D.

Intérêt clinique des électrophorégrammes du L.C.R.

" Acta Belg. Neurol." 1957, 57, 523 - 536.

.../....

- VAN WELSUM RA., et VAN DER HELM HJ.

The protein composition of the cerebrospinal fluid in acute necrotizing encephalitis : An agar gel electrophoretic and immunoelectrophoretic study.

" Neurology", 1970, 20, 996 - 1001.

- VAN WYMEERSCH H., LOWENTHAL A., VAN SANDE M. et KARCHER

Examens par microélectrophorèse sur papier des protéines du sérum et du L.C.R. dans trois cas de Leucoencéphalite Sclérosante Subaiguë.

" Presse Médicale ", 1957, 65, 65, 1457 - 1460.

- VON OLDERHAUSEN H.F., GRIES G. und ALV F.W.

Zur klinischen Bedeutung von Liquor und serumelektrophoreseuntersuchungen bei der Poliomyelitis anterior acuta.

" Dtsch. Z. Nervenheilk.", 1953, 170, 254 - 260.

- WEINSTEIN V., OBERHAUSER E., JODORKOWSKY L., et ESPINOZA L.

Normal cerebrospinal fluid protein and age.

Inst. Neurocir. Univ. Santiago.

" Neurocirurgia ", 1970, 28, 1 - 2, 55 - 57.

- WEISE H.J.

Das Liquoreiweisabilt bei dys-und Paraproteinämie.

" Klin. Wschr.", 1960, 38, 1040 - 1046.

- WERNER M.

San Francisco Med. Cept. A combined procedure for protein estimation and electrophoresis of C.S.F.

" J. Lab. Clin. Med. ", 1969, 74, 1, 166 - 173.

- WHITAKER J.N., et LEMMI H.

A rapid method for the concentration of cerebrospinal fluid proteins prior to paper electrophoresis.

" Tech. Bull Reg. Med. Tech.", 1966, 36, 91 - 94.

- WIDDELL S.

On the cerebrospinal fluid in normal children and patients with acute abacterial meningo-encephalitis.

" Acta paediat. " 1958, 46, (suppl. 115), 1 - 92.

- - WIEME R.J.

Studies on agar gel electrophoresis. "Arscia, Bruxelles", 1959.

- YAHM M.D., GOLDENSOHN S.S. et KABAT E.A.

Further studies on the gamma globuline content of cerebrospinal fluid in multiple sclerosis and other neurological diseases.

" Ann. N.Y. Acad. Sci.", 1954, 58, 613 - 624.

[Home](#)
[About Us](#)
[Services](#)
[Testimonials](#)
[Contact Us](#)
[Privacy Policy](#)
[Terms of Service](#)

	Page
INTRODUCTION	I
PLAN	3
 PREMIERE PARTIE : GENERALITES	
I - Rappel historique	5
II - Méthodes et techniques	6
 DEUXIEME PARTIE : L.C.R. NORMAL	
I - Généralités	11
II - Critère de choix des témoins	11
III - Résultats	15
IV - Discussion	21
 TROISIEME PARTIE : L.C.R. PATHOLOGIQUE	
I - La trypanosomiose	33
II - La bilharziose	42
III - La syphilis nerveuse	46
IV - La tuberculose du névraxe	50
V - La pan encéphalite sclérosante subaiguë	53
VI - Les polyradiculonévrites	57
VII - Les neuropathies nutritionnelles	60
VIII - Les accidents vasculaires cérébraux ischémiques	65
IX - L'épilepsie maladie	69
X - Les maladies hérédo-dégénératives	72
 CONCLUSION	 75
 BIBLIOGRAPHIE	

Vu, le Président du Jury :

Vu, le Doyen :

Vu et permis d'imprimer

Le Recteur de l'Université de DAKAR :

